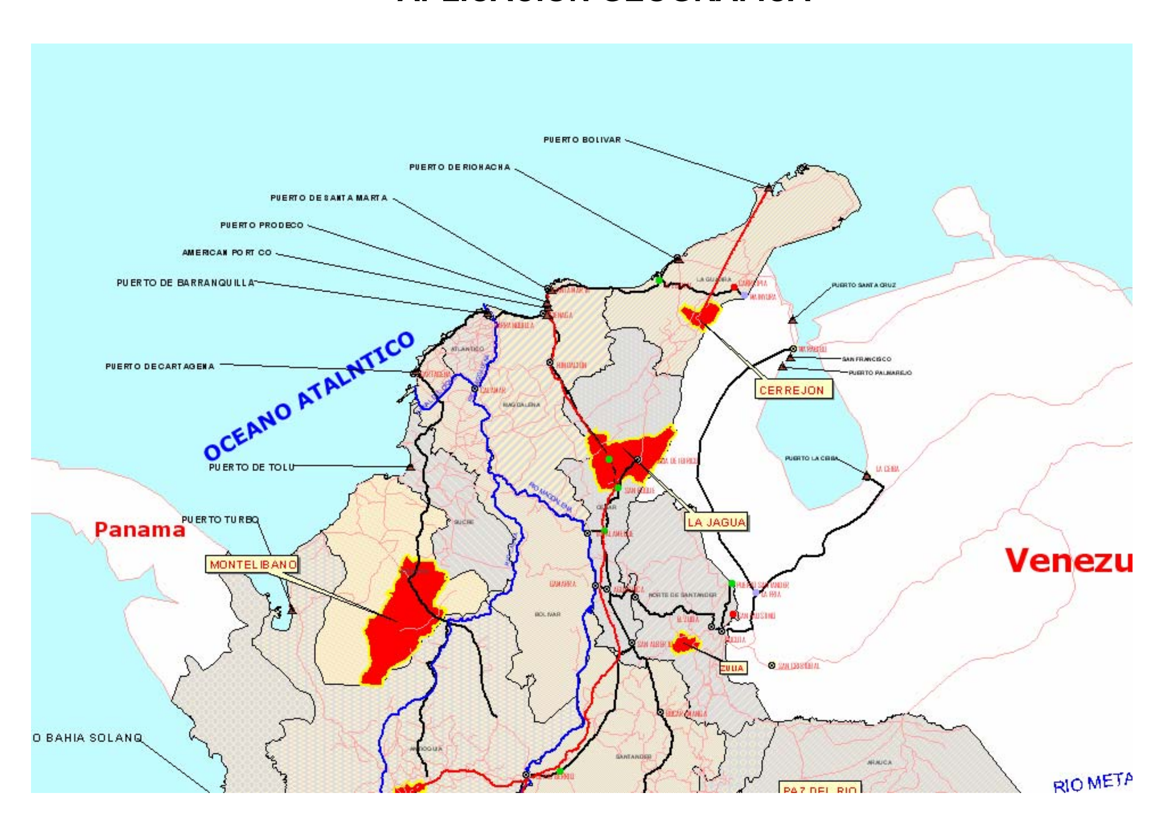
# UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA – UPME

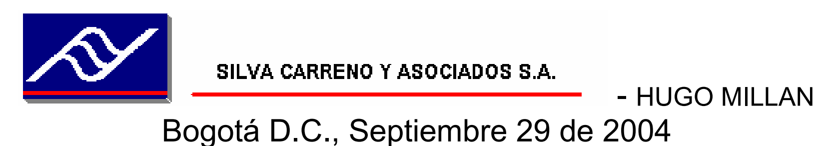
# PLAN DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE Y PORTUARIA PARA EL DESARROLLO MINERO EN COLOMBIA

## APLICACIÓN GEOGRAFICA




## INFORME FINAL MODULO IV

## CONSORCIO




- HUGO MILLAN

Bogotá D.C., Septiembre 29 de 2004

# TABLA DE CONTENIDO

# 1. INTRODUCCIÓN

Este documento contiene el Informe que corresponde al módulo IV del proyecto "Plan de Infraestructura de Transporte y Portuaria para el desarrollo del Sector Minero Colombiano", que tiene como objetivo principal el desarrollo de una aplicación geográfica que visualice los proyectos identificados en los módulos I, II y III, así como el desarrollo del modelo que permite la selección y priorización de los modos de transporte de carbón a los sitios de consumo, garantizando las salidas gráficas georreferenciadas de dichos corredores.

Este informe relacionado con el componente geográfico, describe el desarrollo del Sistema de Información, los recursos utilizados, la estructura, el almacenamiento de la información, el diccionario de datos, y también la forma de consulta de los todos los datos que componen el estudio.

Anexo a la anterior descripción se entregan las especificaciones técnicas del producto, que contiene entre otros aspectos las características del modelo, el manual del usuario, el manual del sistema y el manual del programador entre otros.

# 2. APLICACIÓN GEOGRÁFICA

## 2.1 Generalidades del producto

De acuerdo con el propósito del proyecto, se trabajó en una aplicación que consolidara todos los componentes; de esta manera se desarrolló una interfase que permite acceder a todos los datos que forman parte de la investigación adelantada, incluyendo la visualización geográfica y el modelo de transporte que son los componentes fundamentales de la aplicación.

De igual manera, por la misma recopilación de la información en etapas, el desarrollo del trabajo se centró en la organización de la información producto del estudio, que permita al usuario final acceder a la totalidad de la información de manera rápida, confiable y acorde con los requerimientos de la UPME.

## 2.2 Especificaciones del modelo

### 2.2.1 Características generales del modelo

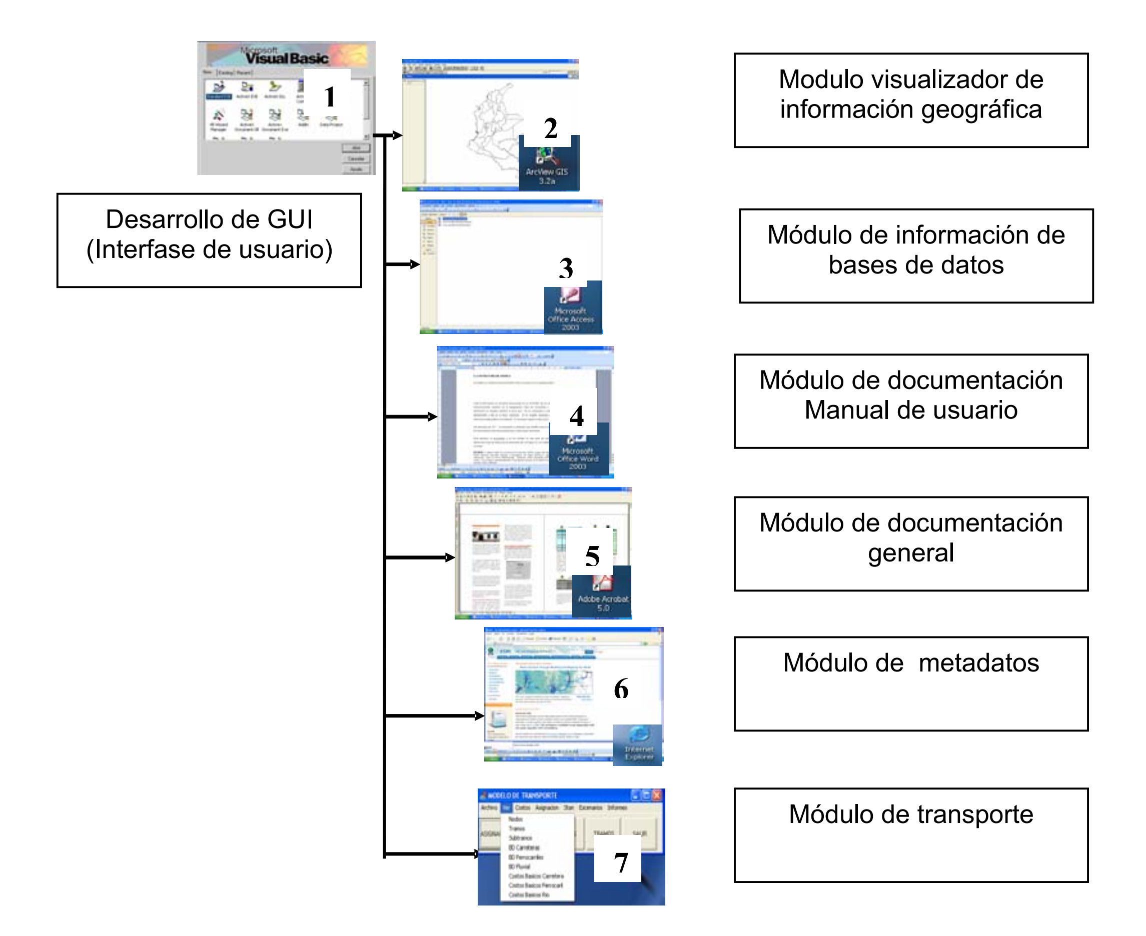
El funcionamiento de la aplicación desarrollada en Visual Basic 6.0 se centra en una interfase que administra toda la información tanto gráfica como alfanumérica y realiza conexiones directamente a los programas involucrados. Se desarrolló un sistema integrado de información, conectado con el software ArcView , Access y Adobe, que permite consultar, analizar y desplegar la información obtenida en el proyecto, involucrando multivariables espaciales que permitan la toma de decisiones en materia de infraestructura portuaria y transporte del carbón.

El almacenamiento de la información se basa fundamentalmente en un modelo relacional entre la base de datos diseñada en Access y los niveles temáticos en formato shapefile de diferentes geometrías. A partir de estos datos se obtiene información a través de análisis espaciales, visualización de eventos y modelos de simulación..

### 2.2.2 Estructura del modelo

El modelo se compone estructuralmente de la integración del software utilizado para el manejo de la información, a través de visual Basic 6.0. A partir de la interfase creada en VBA, se accede la información por medio de un modelo entidad relación, soportado por conexiones ODBC para el caso de la información de datos no espaciales; y por medio de una conexión directa a ArcView se accede a los datos espaciales. Igualmente existe una relación directa entre los datos espaciales y la información que caracteriza los distritos mineros. La estructura básica del modelo se observa en la gráfica 1.

Gráfica 2.1. Estructura del modelo




### 2.2.2.1 Desarrollo de GUI (**1**)

La interfase generada en VBA 6.0 hace el llamado a través de los diferentes módulos al resto de la información, ya sea bases de datos en Access, información gráfica en ArcView, documentos en Acrobat Reader. El desarrollo de esta interfase está de acuerdo con los requerimientos y se representa por medio de funcionalidades que se recopilaron durante la ejecución del proyecto.

2.2.2.2 Modulo Visualizador de información geográfica (**2**)

Este módulo administra la información geográfica modelada en el estudio, permite analizar las características de estos datos, a partir de botones personalizados para su manipulación, como se muestra en el manual de usuario

2.2.2.3 Modulo de información de base de datos (**3**)

La Base de Datos relacionada en este módulo, se realizó para compilar la información referente con la producción, reservas, nivel de integración, mercado y tipo de explotación de áreas de actividad minera, definidas como distritos y prospectos mineros en Colombia.

2.2.2.4 Modulo de documentación manual de usuario (**4**)

Mediante este módulo un usuario obtiene la ayuda necesaria para poder manejar la información del estudio a partir de la descripción de cada menú, botones que componen la aplicación.

2.2.2.5 Modulo de documentación general (5)

La información mostrada en este módulo es la información recopilada en los cuatro módulos del estudio, manuales del software geográfico y la colección de mapas del proyecto, organizada en Acrobat Reader

2.2.2.6 Modulo de metadatos (6)

Este módulo presenta la información de cada uno de los datos modelados, mostrando la información necesaria para su manejo.

2.2.2.7 Modulo de transporte (7)

Este modulo permite calcular los flujos óptimos sobre una red multimodal, a partir de matrices de origen - destino de uno o más productos y específicamente para el caso del carbón.

## 2.3 Metadatos

### 2.3.1 Definición

Un metadato es una información que describe entre otras, la calidad, distribución, actualidad y referencia espacial de un conjunto de datos. Muchos especialistas llaman a los metadatos como “datos acerca de los datos”.

### 2.3.2 Origen

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (1992) y su Agenda 21, concedió suma importancia a la globalización de la información espacial de recursos naturales en favor de la óptima planificación y adecuado manejo en pro del desarrollo sustentable.

Desde entonces han surgido diversas iniciativas por globalizar datos espaciales. El punto de partida es una descripción de la información producida por múltiples actores (metadatos), para luego incorporarse a una red de información (Infraestructuras).

### 2.3.3 Objetivos de los metadatos

Un metadato geográfico pretende describir datos espaciales con respuestas a quién, qué, cuándo, dónde, por qué y cómo de estos datos. :

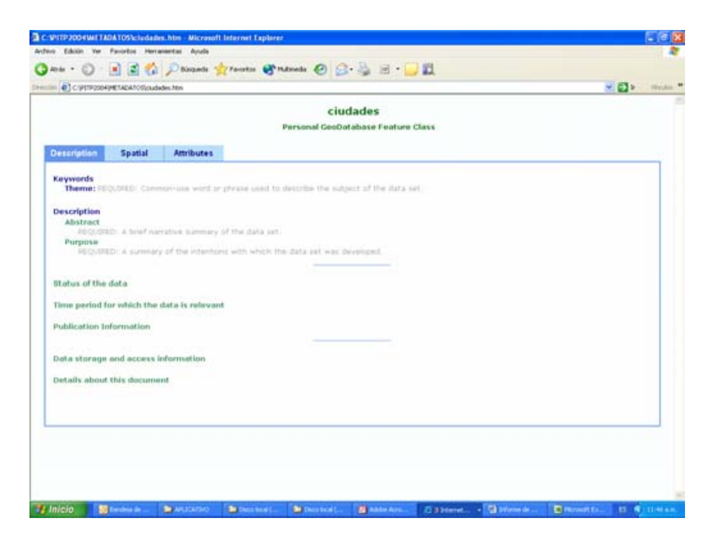
### 2.3.4 Metadatos del proyecto

Para el caso particular se manejaron los metadatos utilizando el software ArcGis que permite su manejo de una forma más eficiente y está de acuerdo con la norma NT 4611, ya que en su conjunto contempla la Información básica (titulo, autoría, propósito, resumen, temática, localización etc). Igualmente de manera detallada contempla los siguientes aspectos

- Calidad: Evaluación general de la calidad de un conjunto de datos
- Representación espacial: Información sobre los mecanismos empleados para representar espacialmente el conjunto de datos.
- Referencia espacial: Descripción del marco de referencia para las coordenadas del conjunto de datos y los medios de codificación.
- Entidades y atributos: Información sobre los objetos geográficos involucrados y sus atributos.
- Distribución: Datos del distribuidor y medios para obtener el conjunto de datos.
- Referencia del metadato: Actualidad de la información del metadato y de sus responsables.
- Citación: Datos de soporte sobre las referencias citadas dentro del conjunto de datos; Contacto Información de soporte sobre personas y organizaciones asociadas al conjunto de datos.

La información básica y detallada de los datos se observa a través de la interfase de Arc Catalog del software Arc Gis Destokp

Grafica 2.2 Metadatos




Dicha interfase tiene tres carpetas: la primera denominada descripción en se consultan los datos generales, como los mencionados anteriormente, título, autor propósito ETC.

En la segunda carpeta se describe todo lo relacionado con la referencia espacial y en la tercera se indican todos sus atributos y la información relacionada con los mismos.

Para el manejo específico de los metadatos se entrega un Personal Geodatabase (PGD) que contiene toda la información geográfica del proyecto, por medio del cual se pueden realizar las actualizaciones pertinentes. La descripción del manejo de esta parte se describe en el capitulo 9 del manual de Arc Catalog, del cual se anexa archivo en formato PDF con el nombre manual de Metadatos.

# 3. MODELO DE TRANSPORTE

## 3.1 Propiedades del modelo

El modelo permite calcular los flujos óptimos sobre una red multimodal, a partir de matrices de origen - destino de uno o más productos y específicamente para el caso del carbón. Adicionalmente, permite generar diferentes escenarios de asignación que simulan las variaciones posibles de costos de uno o varios tramos de la red. Para el cálculo de los costos por carretera se utiliza la metodología del Ministerio de Transporte[1], combinada con un algoritmo de ruta mas corta. Para el cálculo de costos ferroviarios y fluviales se utiliza una metodología sencilla basada en ciclos de viaje de trenes y convoyes.

El resultado de la Asignación a la malla de transportes es generado en informes, en tablas para análisis posteriores y sobre tablas compatibles con la herramienta ArcView para su visualización, por medio de "joins" entre las tablas de la red de transporte y la tabla generada por la aplicación.

El modelo realiza una asignación con el modelo de transporte, que permite la lectura de resultados de asignación del STAN con el único fin de realizar despliegues gráficos.

El modelo permite:

- La creación de una red multimodal basada en la identificación de Nodos, la creación de Tramos (viales, ferroviarios y fluviales). Cada tramo tiene asociados diferentes subtramos de la capa grafica de Arcview de manera que se pueden calcular los costos basados en los datos del sistema geográfico (longitudes en plano, ondulado y montañoso) y, simultáneamente, realizar el despliegue gráfico de la información.

- Ingresar matrices origen destino de diferentes productos y generar asignaciones para cada uno de estos.

[1] Ministerio de Transporte, "Actualización de Costos Transporte de Carga", Bogotá. Publicación Anual.

- Asociar a los tramos, costos calculados por el submodelo de costos para poder generar asignaciones con variaciones manejadas por los usuarios.

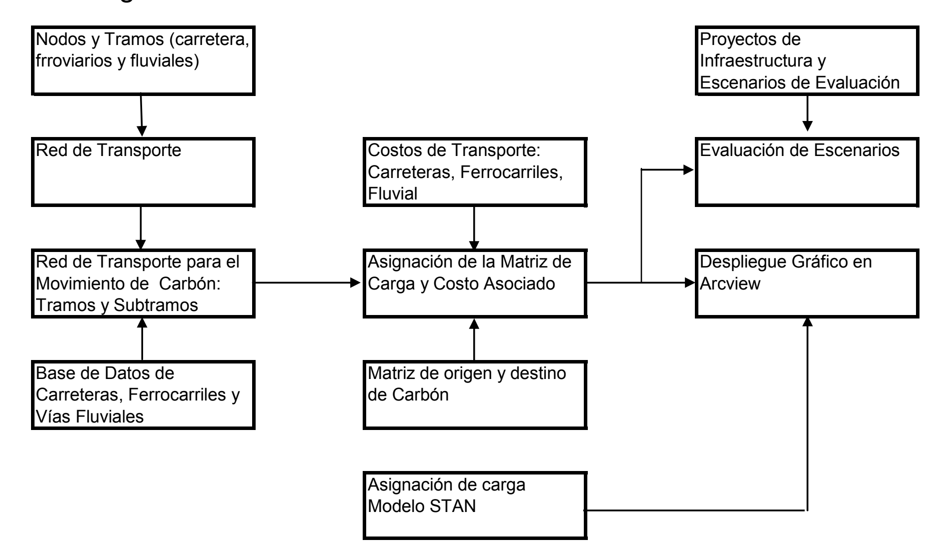
- Desplegar las asignaciones en ArcView por medio de la generación de tablas compatibles con ArcView.

- Crear escenarios de proyectos y calcular el costo de transporte agregado de cado de estos escenarios para su posterior evaluación económica.

### 3.2 Funcionamiento y estructura del modelo

El funcionamiento del modelo se presenta en la figura 3. Todo el proceso parte de la identificación de Nodos y Tramos importantes para conformar una Red de Transporte Nacional y una básica para el Transporte de Carbón.

Figura 3 **FUNCIONAMIENTO DEL MODELO**




- Cada Tramo, a su vez, se subdivide en Subtramos conformados por sectores del inventario de carreteras, ferrocarriles y ríos del Ministerio de Transporte.

- Por aparte se calculan los Costos de Transporte por carretera, ferrocarril y río, y también se cuenta con una Matriz de origen – destino de carbón.

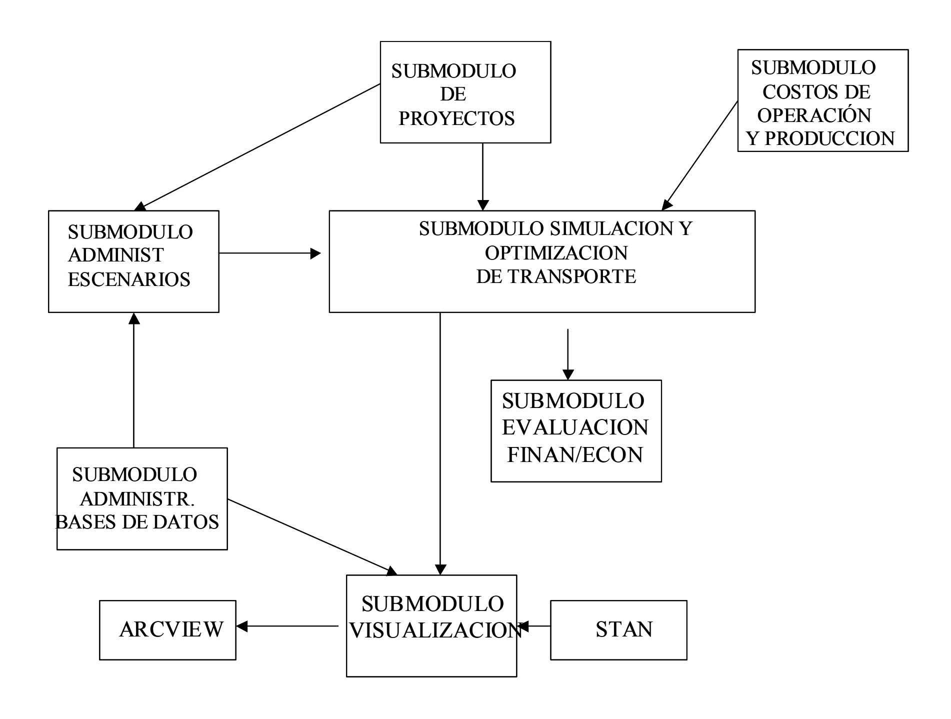
- La Red de Transporte de carbón, los Costos de Transporte y la Matriz se combinan para efectuar una Asignación de Carga y determinar el Costo Total Asociado a estos movimientos.

- La Asignación realizada se despliega gráficamente utilizando la herramienta de análisis ArcView.

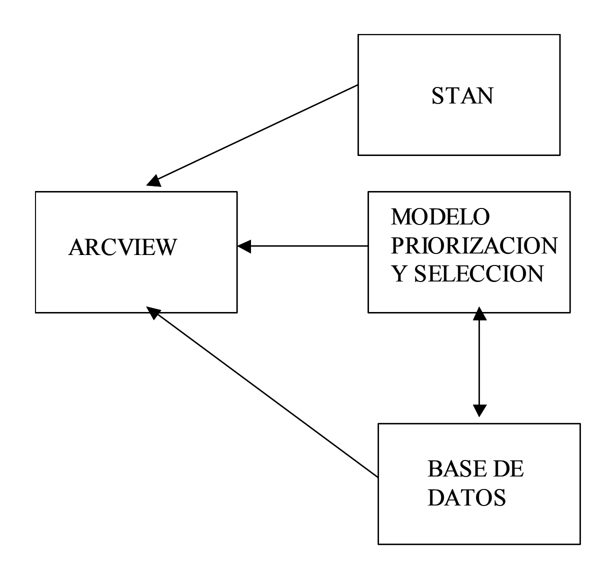
- Las Asignaciones realizadas con el modelo STAN para otros productos pueden importarse y desplegarse gráficamente utilizando la misma herramienta de análisis ArcView.

- Con base en la Asignación realizada, su costo asociado y los proyectos de infraestructura asociados puede realizarse una evaluación de diferentes Escenarios de Proyectos.

La estructura del modelo se muestra a continuación. Inicialmente se presenta el esquema de submodulos de Proyectos, Costos de Operación, Optimización de Transporte, Administración de Escenarios, Base de Datos, Evaluación y Visualización y su relación con la herramienta ArcView y Stan.




Posteriormente, se detalla el despliegue ArcView en el cual por una parte, puede observarse visualmente la importación de asignaciones realizadas con el modelo Stan, y, por otra, las asignaciones realizadas con el modelo propiamente dicho.




## 3.3 Arquitectura general de la aplicación

### 3.3.1 Generalidades

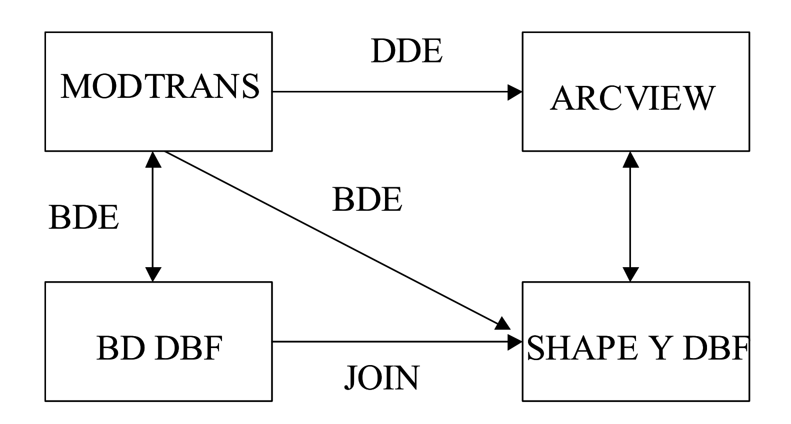
La aplicación MODTRANS es un modelo ejecutable el cual puede ser ejecutado como un programa Stand Alone o puede ser ejecutado desde otra aplicación. MODTRASN. Requiere para su funcionamiento estar instalado el BDE, Borland Database Engine, el cual permite a la aplicación comunicarse con bases de datos de tipo DBASE, que son utilizadas por el sistema de información geográfico ArcView e ESRI. El BDE; se instala automáticamente al ejecutar el instalador del MODELO MODTRANS.

El programa MODTRANS corre en cualquier Windows de 32 bits; para el despliegue gráfico requiere que el ArcView esté instalado y con la llave centinela instalada y que en el disco duro local estén los archivos shape correspondientes a la capa de la red de transporte.

Para el cálculo de costos se requiere la presencia de los archivos de base de datos alfanuméricas de las capas de carreteras correspondientes a la capa grafica de carreteras.

### 3.3.2 Estructura general

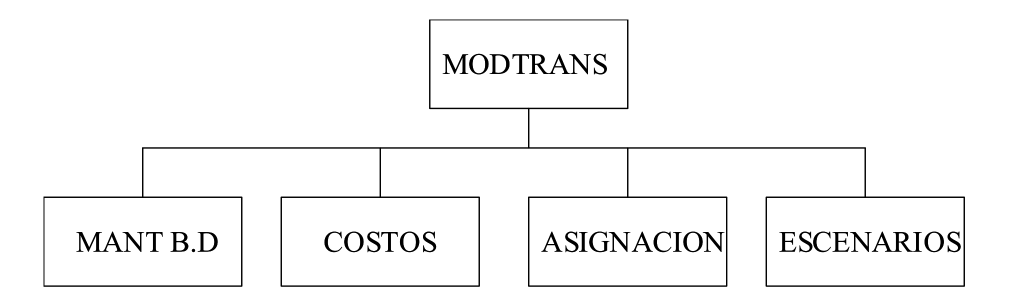
El programa MODTRANS se comunica con las bases de datos de DBASE (dbf) por intermedio del BDE (Borland Databse Engine). Por intermedio del BDE la aplicación puede leer y escribir en esta base de datos. Las bases de datos de nodos, tramos, subtramos, costos, asignaciones y matrices.




Así mismo, el programa MODTRANS puede leer y escribir el componente alfanumérico de los shapes de ArcView, archivos dbf por intermedio del BDE. La aplicación MODTRANS se comunica por intermedio de DDE (Dynamic Data Exchange) al ArcView. Dicha comunicación permite a MODTRANS ejecutar comandos y scripts de ArcView.

Para el despliegue de datos de la aplicación MODTRANS, se generan tablas con códigos comunes con las bases de datos alfanuméricas del shape, las cuales se unen por intermedio del JOIN de tablas de ArcView usando DDE. Luego, utilizando DDE son desplegadas variando el ancho de los vectores por intermedio de legend.

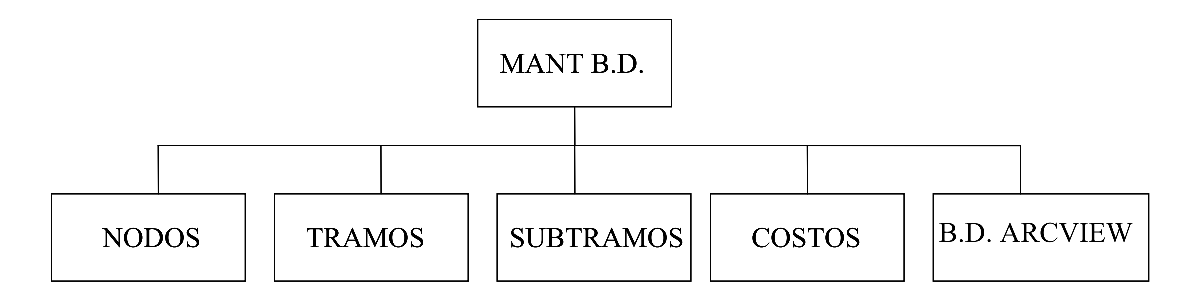
### 3.3.3 Distribución de los módulos




La aplicación esta dividida en cuatro módulos principales. El módulo de mantenimiento de bases de datos permite crear, modificar o borrar registros de las bases de datos. El módulo de costos permite el cálculo por intermedio de modelos de los costos de operación de carreteras, ferrocarril y río. El módulo de asignación permite el cálculo de asignaciones por la metodología del camino óptimo sobre una red multimodal. El módulo genera reportes de la asignación discriminando el flujo por tramo y por sentido del flujo; adicionalmente permite el despliegue si se encuentra instalado y configurado ArcView en el computador donde corre MODTRANS. Adicionalmente este módulo permite leer un archivo ASCII de salida generado por el proceso de asignación del STAN; dicho archivo es leído por MODTRANS y desplegado usando ArcView. El módulo de escenarios permite

definir proyectos que contienen una serie de inversiones y costos de movilizar el flujo de carga asignados, un conjunto de proyectos generan un escenario. Este módulo permite realizar una comparación sobre la conveniencia de un proyecto un conjunto de proyectos a través de una evaluación económica..

### 3.3.4 Mantenimiento de bases de datos




El mantenimiento de base de datos permite crear, modificar, borrar registros de las diferentes bases de datos. La base de datos de nodos permite el almacenamiento de diferentes puntos en la red, que representan sitios en al red. Los nodos corresponden a los extremos de los tramos y adicionalmente pueden ser usados como origen o destino de la matriz OD de un producto. Los nodos se identifican por su código.

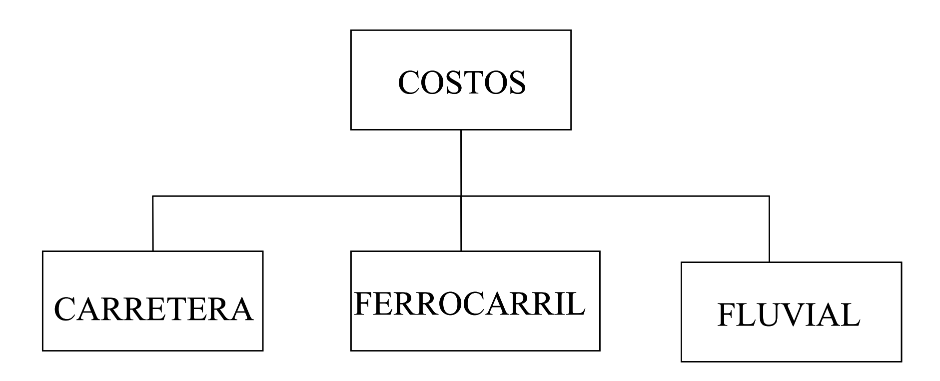
La base de datos de tramos contiene registros identificados por un código; adicionalmente se definen los dos nodos extremos por intermedio de código de nodos; cada tramo se asocia con los códigos del archivo tipo shape de ArcView; dicha asociación se requiere para poder realizar el despliegue de la asignación.

A la base de datos de tramos se le asocia una serie de subtramos por intermedio del código de tramos. Estos subtramos permiten la asociación de la base de datos de carreteras para poder asociar a los tramos los diferentes componentes discriminando el tipo de terreno plano, ondulado o montañoso.

El mantenimiento de bases de datos permite la modificación de los costos básicos para los diferentes modos de transporte; dichos costos básicos son utilizados por el módulo de costos para calcular costos por ton - km.

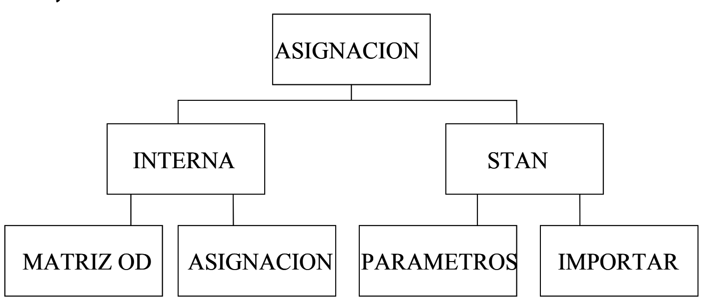
Adicionalmente, el programa permite consultar de la base de datos alfanumérica correspondiente a los archivos shape de ArcView; si bien estos módulos permiten modificar la bases de datos dichas modificaciones es mejor realizarlas directamente en ArcView. Si se realiza una modificación se debe tener cuidado en no cambiar información interna del ArcView o borrar por accidente registros lo cual puede generar problemas en el despliegue de la información.

### 3.3.5 Costos



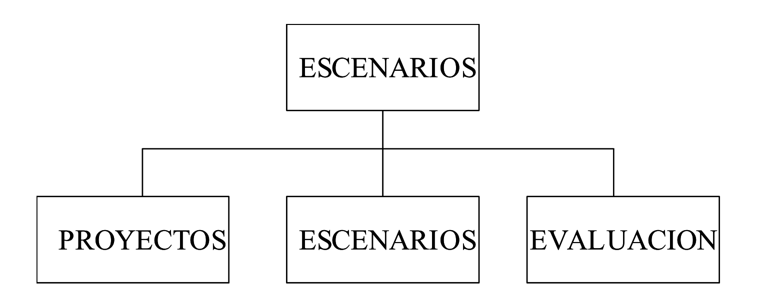

El submódulo de costos permite calcular los costos de cada uno de los diferentes modos. Para el caso de carreteras puede calcular desde un origen a un destino el costo de un ciclo conformado por camiones: Para este cálculo toma en cuenta la distribución de los diferentes tipos de terreno que se encuentran en la base de datos alfanumérica del ArcView. Para el caso de ferrocarril y fluvial permite calcular, utilizando el modelo de ciclo, los costos de cada uno de estos modos a una distancia dada.

### 3.3.6 Asignación;




El submódulo de asignación permite realizar una asignación interna o leer los resultados de una asignación del software STAN. Para el caso de la asignación interna, permite asignar utilizando una matriz origen destino. El software asigna por el método del camino óptimo el flujo para cada par origen destino. En este submódulo se pueden crear y mantener múltiples matrices OD. Adicionalmente, el submódulo permite visualizar resultados por medio de informe o desplegando un mapa en ArcView. Para el caso de STAN, el submódulo lee un archivo ASCII generado por la asignación de STAN y este es desplegado por ArcView.

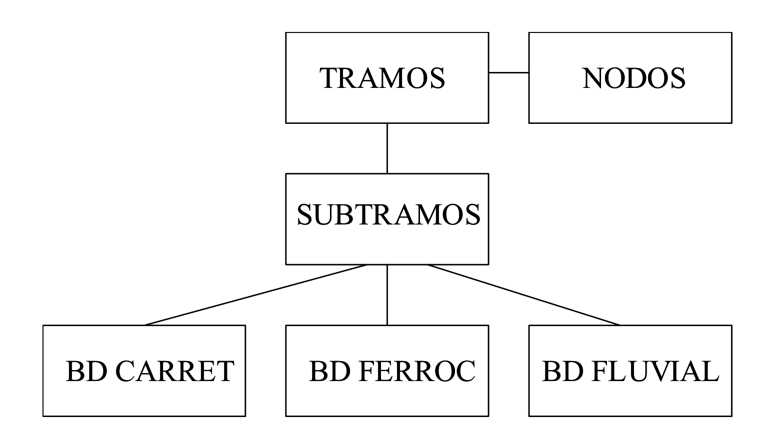
### 3.3.7 Escenarios




El submódulo de escenarios permite crear escenarios conformados por proyectos; cada proyecto tiene costos de inversión asociados y cada escenario tiene costos de operación o transporte asignados. El modelo permite comparar a partir de un escenario base diferentes escenarios, calculando valor presente neto y tasa interna de retorno.

## 3.4 Estructura de información

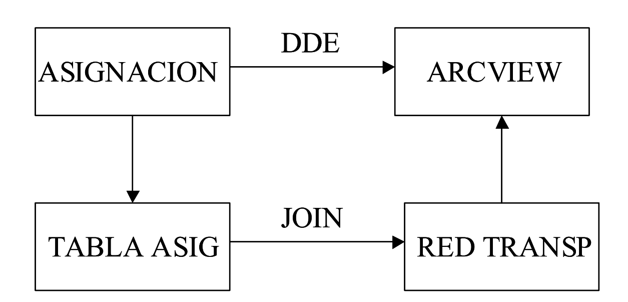
### 3.4.1 Estructura de tramos




La estructura de la red está conformada por tramos; cada tramo está asociado a dos nodos: nodo inicial y nodo final. Los tramos están asociados a múltiples subtramos, los cuales están asociados a las diferentes bases de datos alfanuméricas de ArcView.

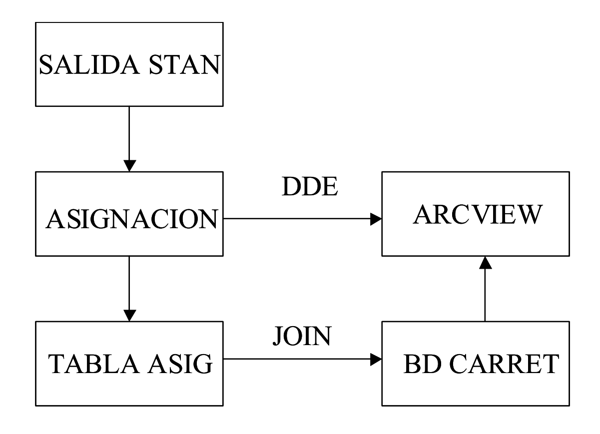
### 3.4.2 Comunicación con ArcView

#### 3.4.2.1 Despliegue asignación




El modelo genera una tabla de asignación donde están los códigos de los tramos y los flujos asignados. Por intermedio de DDE, el modelo llama al ArcView, despliega el proyecto “asigna” y ejecuta un script que adiciona el tema de redtransporte y deptos; luego realiza un join entre la base de datos alfanumérica de redtransporte y la tabla de asignación; posteriormente crea una leyenda usando símbolos graduados por el valor del flujo total y despliega.

### 3.4.2.2 Despliegue stan




El programa lee el archivo generado por el software Stan, genera un archivo donde se encuentran los flujos y el código de Stan. Por intermedio de DDE el programa abre el ArcView y abre un proyecto que tiene un join entre la tabla de la capa gráfica y el archivo de asignación.

# 4. MANUALES

## 4.1 Manual de usuario

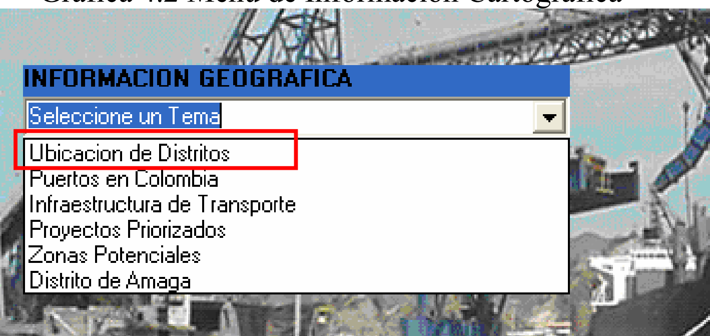
La siguiente gráfica muestra la interfase de usuario que permite acceder a toda la información relacionada con el objeto del presente estudio.

Grafica 4.1 Interfase de usuario Grafica



### 4.1.1 Información geográfica

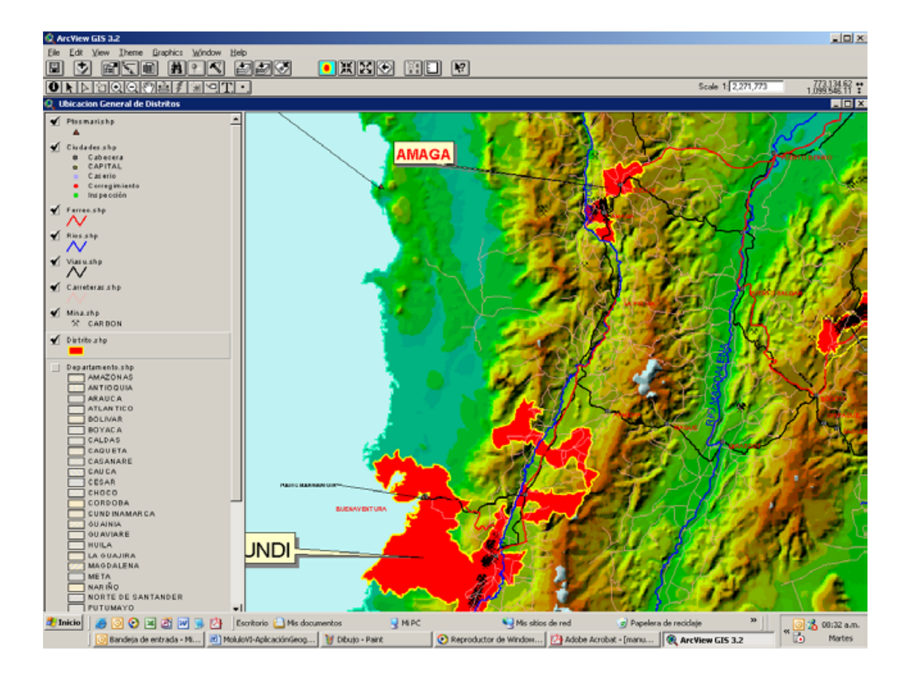
Grafica 4.2 Menú de Información Cartográfica




Es un módulo de despliegue que contiene la información cartográfica utilizada; una vez abierto el menú se desplaza con el ratón hasta el tema que se quiere desplegar.

Seleccionado el tema que desea consultar, se activa el software ArcView con el cual se puede acceder a la información, como se observa en la siguiente figura:

Gráfica 4.3 Interfase de información ubicación de distritos

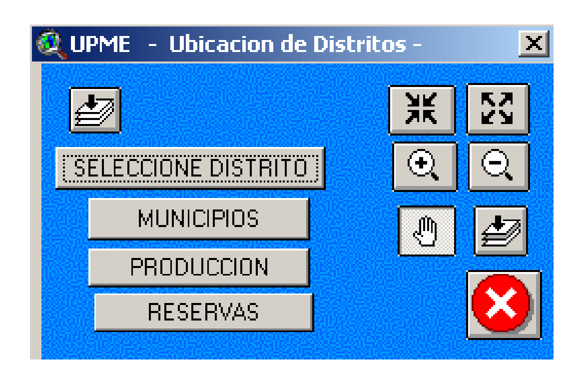


Dentro de este módulo se consulta la información de los distritos, la producción y las reservas. Esto se logra a través del siguiente botón:




Al pulsar este botón obtenemos el siguiente cuadro de dialogo

Grafica 4.4 Herramientas de selección de distritos



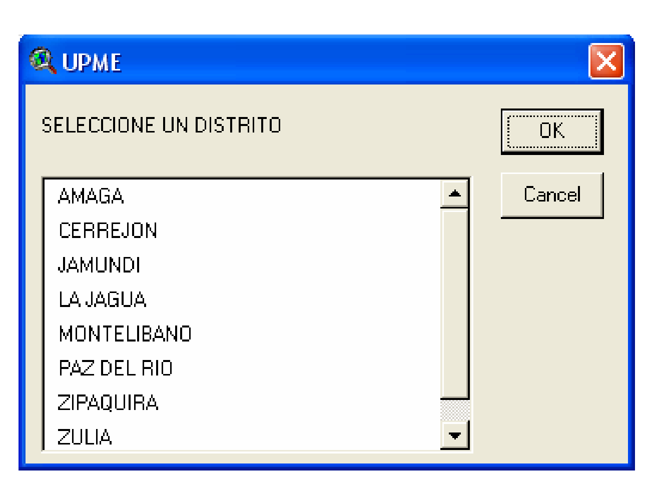

Son varios los botones y herramientas que nos permiten desplazarnos y hacer zoom sobre la vista.


Para seleccionar los temas que deseamos visualizar en el proyecto.

SELECCIONE DISTRITO Para seleccionar el distrito minero a analizar.

En el momento de dar clic sobre el botón de selección de distritos, se despliega un menú que permite seleccionar cualquiera de los distritos caracterizados.

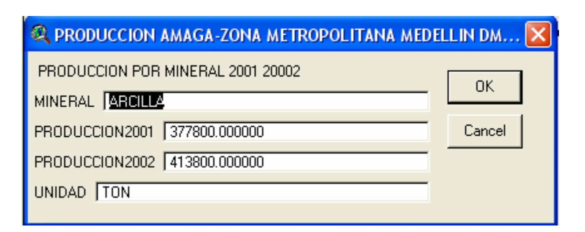
Grafica 4.5 Interfase de distritos



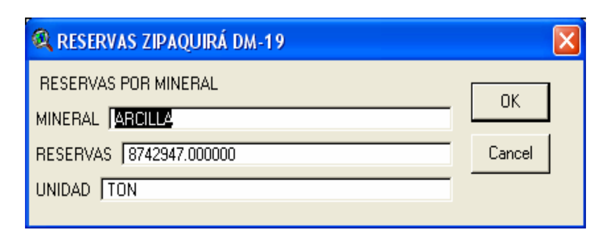

Una vez seleccionado el distrito se accede a la información de producción y de reservas, como se observa en la siguiente figura:

PRODUCCION Para observar la producción del distrito seleccionado

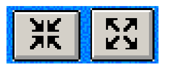
Grafica 4.6 Información de producción y reservas




RESERVAS Para observar las reservas del distrito seleccionado



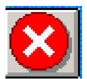

MUNICIPIOS Para observar los municipios que componen el distrito

 Para ampliar o reducir el zoom desde el centro de la vista

Para ampliar y reducir el zoom a una determinada área de la vista, tomando como centro una determinada posición. Si se quiere ampliar una determinada área de la vista se mantiene pulsado el botón izquierdo del ratón arrastrándolo hasta la esquina opuesta del recuadro que se quiere trazar.

Permite cambiar el encuadre de la vista arrastrando el campo de visualización en todas las direcciones mediante el ratón; para cambiarlo se debe mantener el botón izquierdo del ratón pulsado y moverlo hacia la dirección deseada.

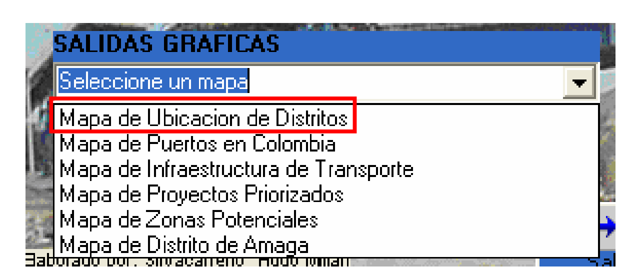
Para llevar el zoom a los temas activados a la extensión espacial del tema o temas que estén activos en la vista. Los temas suelen tener diferentes extensiones espaciales.

 Para salir de las herramientas de selección.

### 4.1.2 Salidas gráficas

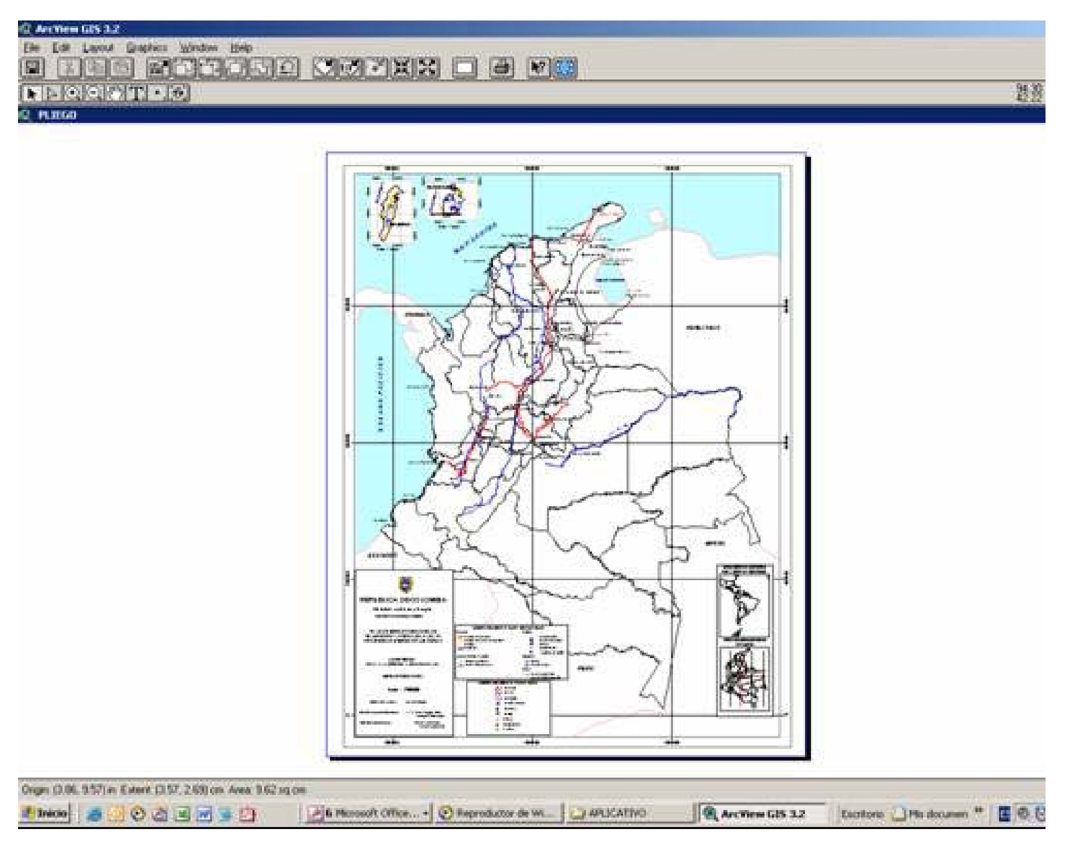
Es un módulo de despliegue que contiene las salidas gráficas; una vez abierto el menú se desplaza con el ratón hasta mapa que se quiere desplegar.

Grafica 4.7 Menú salidas gráficas




Seleccionado el tema que se desea consultar, se activa el software ArcView con el cual se pueden acceder a los mapas, como se observa en la siguiente figura, la cual se puede imprimir desde el mismo software o exportarlo a un formato de imagen como, Bmp, JPG, PDF o archivo de impresión postcrip.

Grafica 4.8 Ejemplo salida gráfica

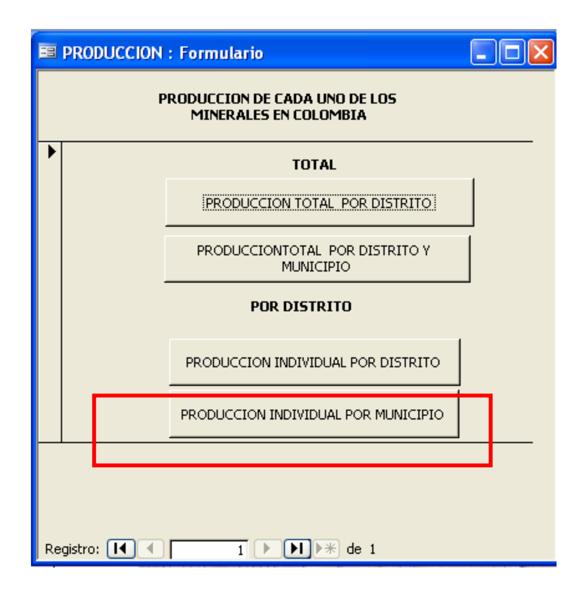



Se encuentran salidas gráficas de dos tamaños distintos, pliego y carta. Para imprimirlos se utilizan las herramientas propias de ArcView

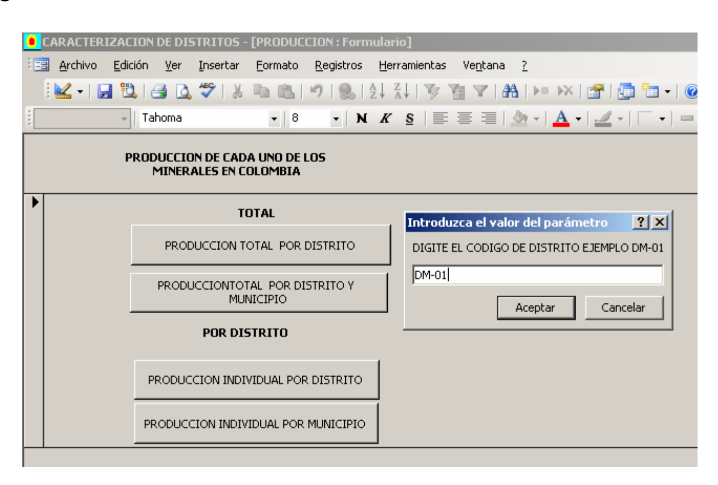
### 4.1.3 Información general de distritos

Con este botón se accede a la base de datos alfa numérica de la caracterización de distritos mineros.

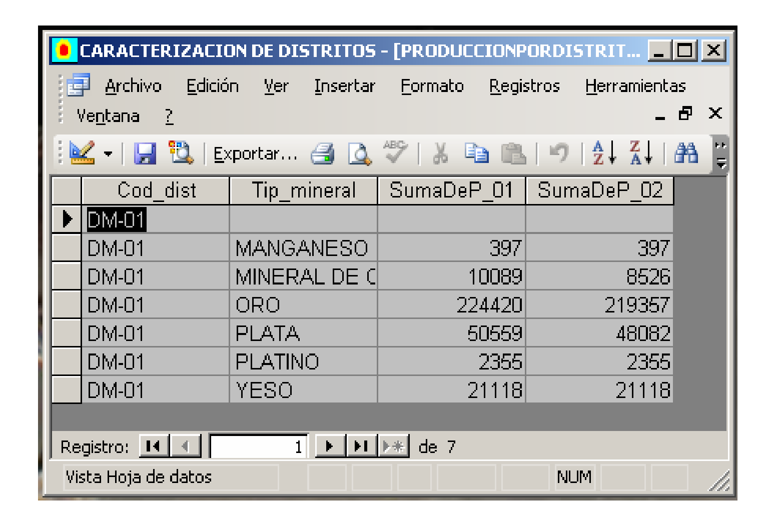
Grafica 4.9 Base de datos para la caracterización




Digitando el código del distrito



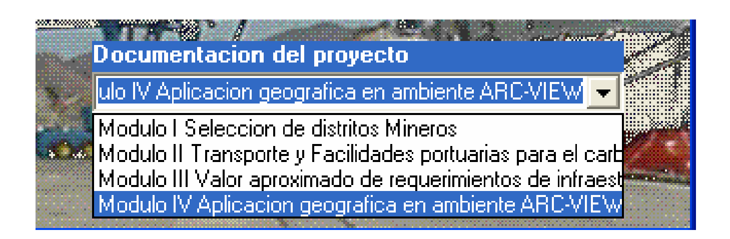

Se obtiene la información de producción del distrito




| Cod_dist | Tip_mineral | SumaDeP_01 | SumaDeP_02 |
|---|---|---|---|
| DM-01 | | | |
| DM-01 | MANGANESO | 397 | 397 |
| DM-01 | MINERAL DE C | 10089 | 8526 |
| DM-01 | ORO | 224420 | 219357 |
| DM-01 | PLATA | 50559 | 48082 |
| DM-01 | PLATINO | 2355 | 2355 |
| DM-01 | YESO | 21118 | 21118 |

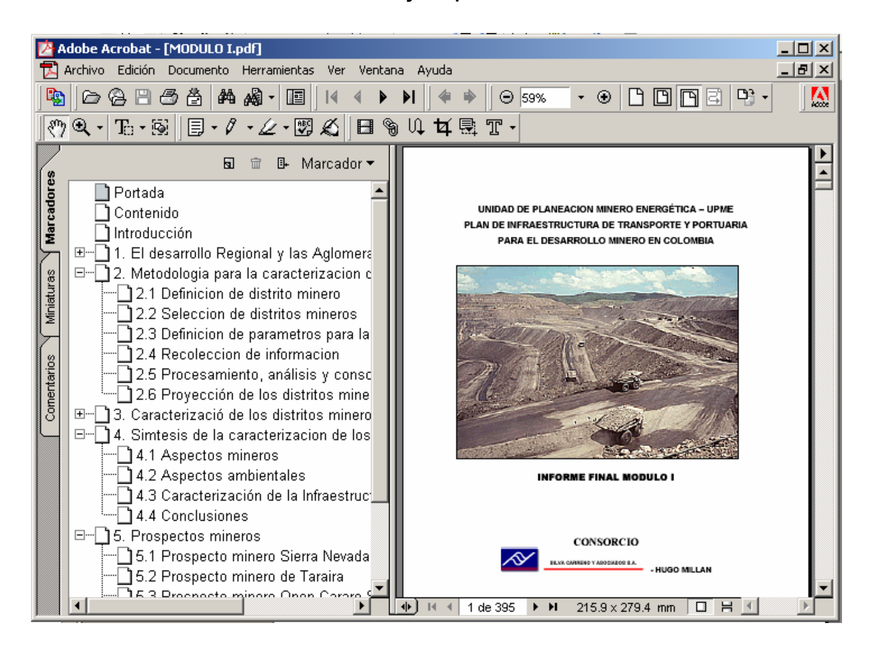
### 4.1.4 Documentación proyecto

Grafica 4.10 Documentación proyecto




En este punto accede a la documentación general de los informes de los módulos del estudio, manuales de ArcView, Metadatos y Mapas de los distritos en formato PDF.

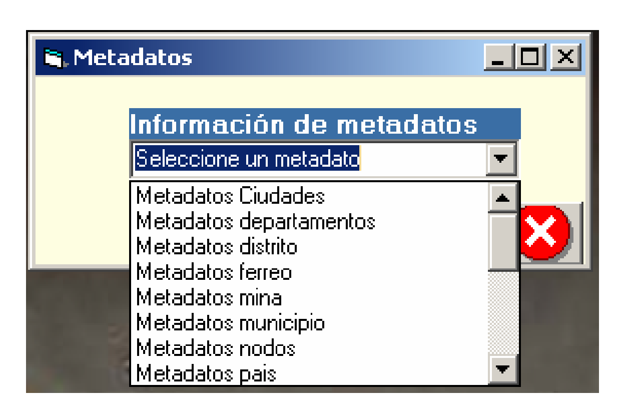
Grafica 4.11 Ejemplo documentos




## 4.1.5 Metadatos

Con esta opción se pueden realizar consultas a los metadatos de la información geográfica que hace parte del proyecto.

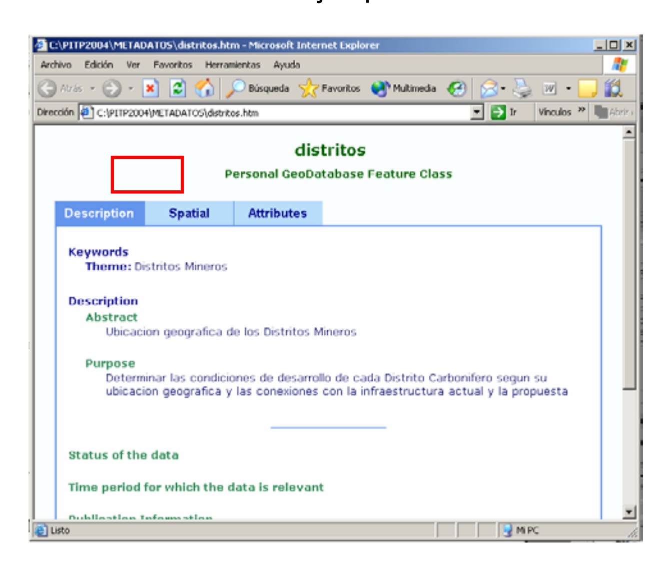
Grafica 4.12 Ejemplo metadatos




Al seleccionar cualquiera de los elementos de la lista se puede tener la información básica y detallada de los datos en cuanto a:

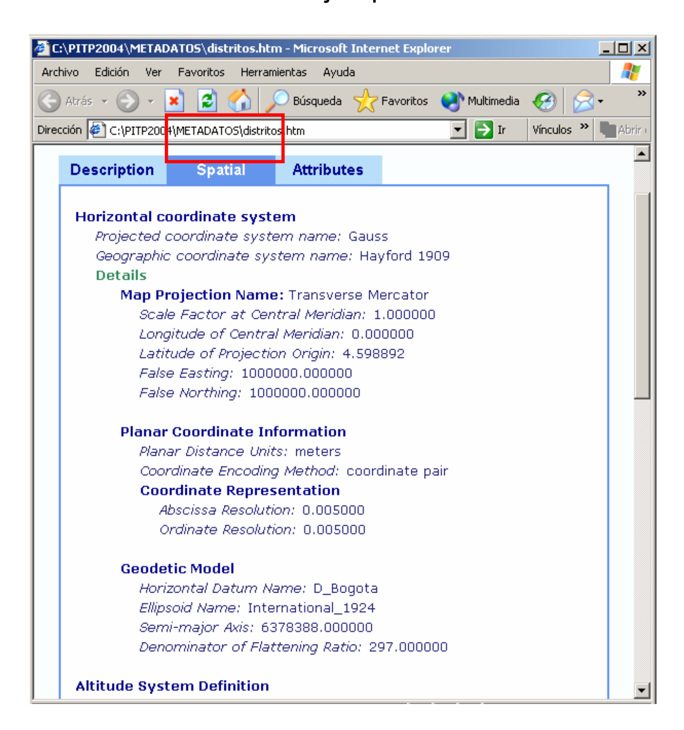
Descripción:

Grafica 4.13 Ejemplo metadatos



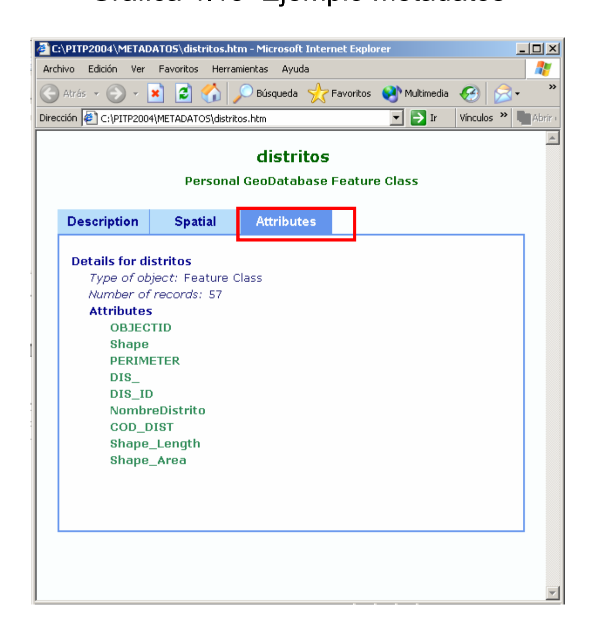

Espacial :

Grafica 4.14 Ejemplo metadatos



Atributos:

Grafica 4.15 Ejemplo metadatos




## 4.1.6 Manual de usuario

Al hacer click en este botón se accede al documento, el cual explica en forma detallada los componentes de la interfase gráfica de usuario.

Grafica 4.16 Ejemplo manual de usuario

Manualdeusuario - Microsoft Word

4. Manuales

En este punto se explica en detalle el manual de usuario, sistema y programador para el manejo desde todos sus frentes, de la aplicación geográfica desarrollada que visualiza los proyectos identificados en los módulos anteriores, así como el modelo que permite la selección y priorización de modos de transporte de carbón a los sitios de consumo. El documento explica el manejo de la interfase de usuario gráfica, de lo general a lo particular explicando cada uno de los elementos que componen dicha interfase.

4.1 Manual del usuario de la aplicación geográfica

4.1.1 Interfase de usuario

La siguiente gráfica muestra la interfase de usuario que permite acceder a toda la información relacionada con el objeto del presente estudio.

Grafica 22 Interfase de usuario Grafica

Plan de infraestructura de transporte para el carbon
República de Colombia
Ministerio de Minas y Energía
Unidad de Planeación Minero Energética
PLAN DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE Y PORTUARIA

### 4.1.7 Modelo de transporte

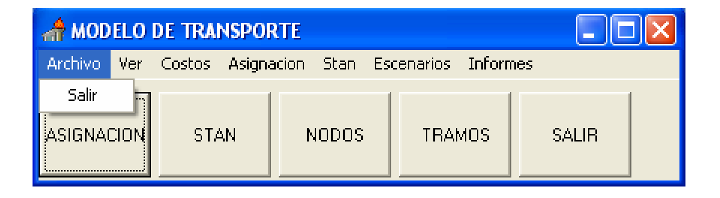
Por medio de este elemento se accede a la aplicación que maneja el modelo de transporte que simula los flujos de carbón relacionado con el comercio exterior.

Grafica 4.17 Modelo de transporte




#### 4.1.7.1 Módulo "Archivo"

Este módulo se utiliza para salir del sistema. Al presionar "Archivo" aparece la casilla "Salir". Cuando se presiona "Salir" se sale del modelo.




#### 4.1.7.2 Módulo "Ver"

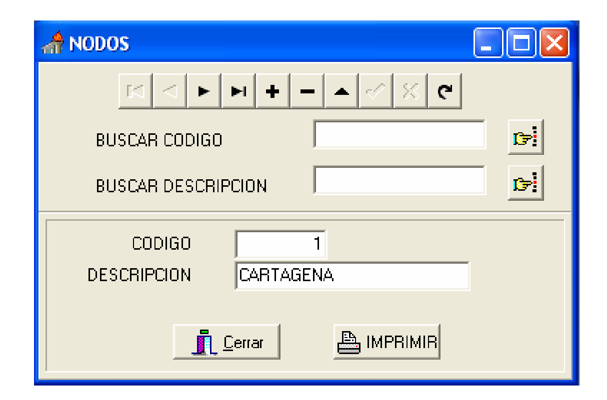
Este módulo se utiliza para ver, ingresar, modificar o adicionar nodos, tramos, subtramos de una red de transporte y las correspondientes bases de datos de carreteras, ferrocarriles y vías fluviales.

Al presionar "Ver" aparece una ventana con las casillas Nodos, Tramos, Subtramos, BD Carreteras, BD Ferrocarriles, BD Fluvial, Costos Básicos Carretera, Costos Básicos Ferrocarril y Costos Básicos Río.

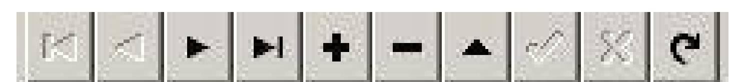



4.1.7.2.1 Casilla "Nodos"

Al presionar la casilla "Nodos" aparece una ventana la cual permite el ingreso, revisión y eliminación de Nodos. En la parte superior se tiene un Navegador que permite revisar los Nodos uno a uno hacia delante o hacia atrás, ingresar nuevos Nodos, modificar Nodos, grabar Nodos, borrar Nodos y actualizar la información.




*Manejo del Navegador:*



- Las flechas permiten revisar los diferentes Nodos ya sean los iniciales, finales o intermedios.
- El signo + permite insertar nuevos Nodos
- El signo - permite borrar Nodos
- El triangulo ▲ permite modificar Nodos existentes

El signo √ permite grabar la información de Nodos ingresada
La letra X cancela cambios efectuados en el ingreso de Nodos
La flecha curva actualiza cambios

Cada Nodo tiene asignado un código;Por ejemplo, en la pantalla se presenta el código 1 correspondiente a Cartagena.

Las opciones "Buscar Código" y "Buscar descripción" permiten identificar el código correspondiente a diferentes ciudades y sitios del país. Por ejemplo al ingresar 16 en Buscar Código y presionar el símbolo aparece Bogotá; de la misma manera, al ingresar Tunja en Buscar Descripción, aparece el código 49.

En el Módulo "Informes" puede revisarse la lista de Nodos ingresados hasta la fecha de revisión. Más adelante, cuando se trate el citado módulo, se explica la forma en que puede observarse la lista de Nodos.

Las casillas Cerrar IMPRIMIR permiten salir de "NODOS" e imprimir el contenido de la ventana.

En el Anexo 3 de este documento se presenta la lista de Nodos y un esquema sobre su ubicación geográfica.

#### 4.1.7.2.2 Casilla "Tramos"

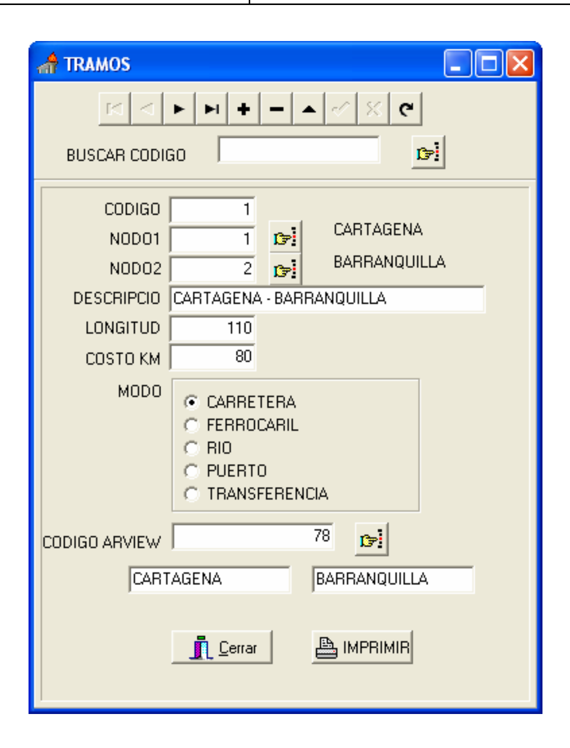
Los tramos constituyen la unión de nodos. Hay tramos de Carreteras, Ferrocarriles y Vías Fluviales. Los primeros están numerados del 1 al 99, los segundos del 100 al 199 y los terceros del 200 al 299.

Al presionar la casilla "Tramos" aparece la ventana "TRAMOS", donde en la parte superior se encuentra un Navegador que cumple funciones similares a las descritas en el punto 3.2.1.

Posteriormente, aparece la casilla "Buscar Códigos", que permite revisar las características de un determinado tramo. Por ejemplo, al ingresar el código 1 aparecen las características correspondientes al tramo Cartagena - Barranquilla, así:

| | Resultado mostrado | Observaciones |
|---|---|---|
| NODO 1: | CARTAGENA | Nodo inicial |
| NODO 2: | BARRANQUILLA | Nodo final |
| DESCRIPCIÓN: | CARTAGENA – | Tramo |

| | | |
|---|---|---|
| | BARRANQUILLA | |
| LONGITUD: | 110 | Longitud en km |
| COSTO: | | Costo por km calculado, como se indica más adelante |
| MODO: | CARRETERA | Modo de transporte que corresponde al tramo seleccionado |
| CODIGO ARCVIEW: | 78 | Código de enlace con los Nodos de la herramienta ArcView |



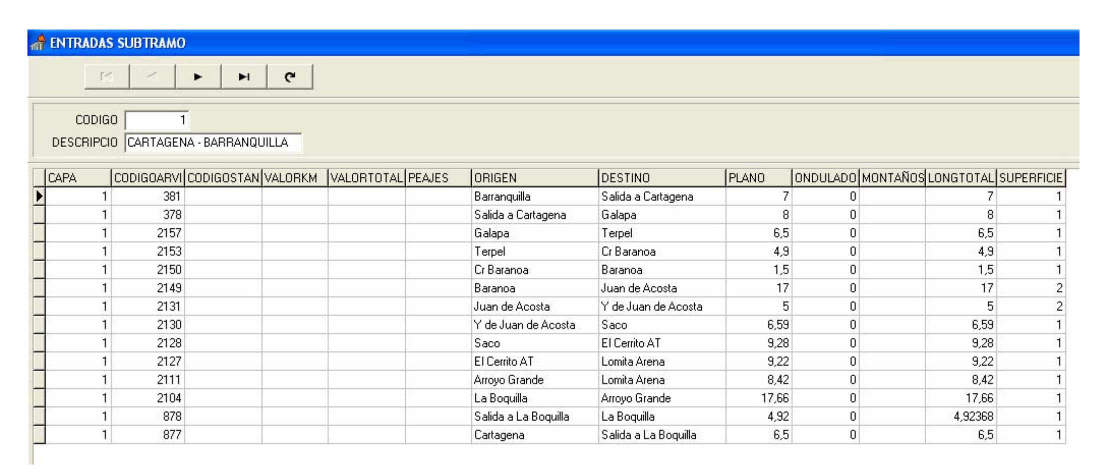

Otra forma de ingresar a “Tramos” consiste en seleccionar los Nodos 1 (inicial) y 2 (final), seleccionando los nodos en cada caso. Esta opción es válida siempre y cuando exista una conexión entre los dos nodos. En caso contrario, es necesario crear un nuevo tramo.

Las casillas Cerrar IMPRIMIR permiten salir de “TRAMOS” e imprimir el contenido de la pantalla.

4.1.7.2.3 Casilla “Subtramos”

Cada tramo está constituido por Subtramos. La descripción de los Subtramos se hace con fundamento en la Base de Datos de Carreteras, Ferrocarriles o Vías Fluviales del Ministerio de Transporte. Es una labor manual.

Al presionar la casilla “Subtramos” aparece el formato básico de la Base de Datos correspondiente al modo del tramo. Por ejemplo, en el caso del tramo 1 CARTAGENA - BARRANQUILLA, aparece la ventana “ENTRADAS SUBTRAMO” así:



ENTRADAS SUBTRAMO

CODIGO 1
DESCRIPCIO CARTAGENA - BARRANQUILLA

| CAPA | CODIGOARVI | CODIGOSTAN | VALORKM | VALORTOTAL | PEAJES | ORIGEN | DESTINO | PLANO | ONDULADO | MONTAÑOS | LONGTOTAL | SUPERFICIE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 381 | | | | | Barranquilla | Salida a Cartagena | 7 | 0 | | 7 | 1 |
| 1 | 378 | | | | | Salida a Cartagena | Galapa | 8 | 0 | | 8 | 1 |
| 1 | 2157 | | | | | Galapa | Terpel | 6,5 | 0 | | 6,5 | 1 |
| 1 | 2153 | | | | | Terpel | Cr Baranoa | 4,9 | 0 | | 4,9 | 1 |
| 1 | 2150 | | | | | Cr Baranoa | Baranoa | 1,5 | 0 | | 1,5 | 1 |
| 1 | 2149 | | | | | Baranoa | Juan de Acosta | 17 | 0 | | 17 | 2 |
| 1 | 2131 | | | | | Juan de Acosta | Y de Juan de Acosta | 5 | 0 | | 5 | 2 |
| 1 | 2130 | | | | | Y de Juan de Acosta | Saco | 6,59 | 0 | | 6,59 | 1 |
| 1 | 2128 | | | | | Saco | El Cerrito AT | 9,28 | 0 | | 9,28 | 1 |
| 1 | 2127 | | | | | El Cerrito AT | Lomita Arena | 9,22 | 0 | | 9,22 | 1 |
| 1 | 2111 | | | | | Arroyo Grande | Lomita Arena | 8,42 | 0 | | 8,42 | 1 |
| 1 | 2104 | | | | | La Boquilla | Arroyo Grande | 17,66 | 0 | | 17,66 | 1 |
| 1 | 878 | | | | | Salida a La Boquilla | La Boquilla | 4,92 | 0 | | 4,92368 | 1 |
| 1 | 877 | | | | | Cartagena | Salida a La Boquilla | 6,5 | 0 | | 6,5 | 1 |

Las columnas del formato se describen a continuación:

| Encabezado | Contenido | Observaciones |
|---|---|---|
| CAPA | Capa utilizada | Capa correspondiente a carreteras, ferrocarriles o vías fluviales |
| CÓDIGO ARCVIEW | Código asignado en ArcView | |
| CÓDIGO STAN | Código en el modelo Stan | |
| VALOR KM | | |
| VALOR TOTAL | | |
| PEAJES | | |
| ORIGEN | Nodo de origen | Tomando en cuenta la respectiva Base de Datos |
| DESTINO | Nodo destino | |
| PLANO | Longitud en terreno plano | Tomando en cuenta la respectiva Base de Datos |
| ONDULADO | Longitud en terreno ondulado | |
| MONTAÑOSO | Longitud en terreno montañoso | |
| LONGTOTAL | Longitud total en km | |
| SUPERFICIE | Tipo de superficie, 1 pavimentado, 2 sin pavimentar | |

#### 4.1.7.2.4 Casilla "BD Carreteras"

Es la información básica del Ministerio de Transporte. Está constituida por el respectivo inventario de carreteras. Se utiliza para la identificación y definición de las características de cada Subtramo. El encabezado de la base incluye 44 columnas así:

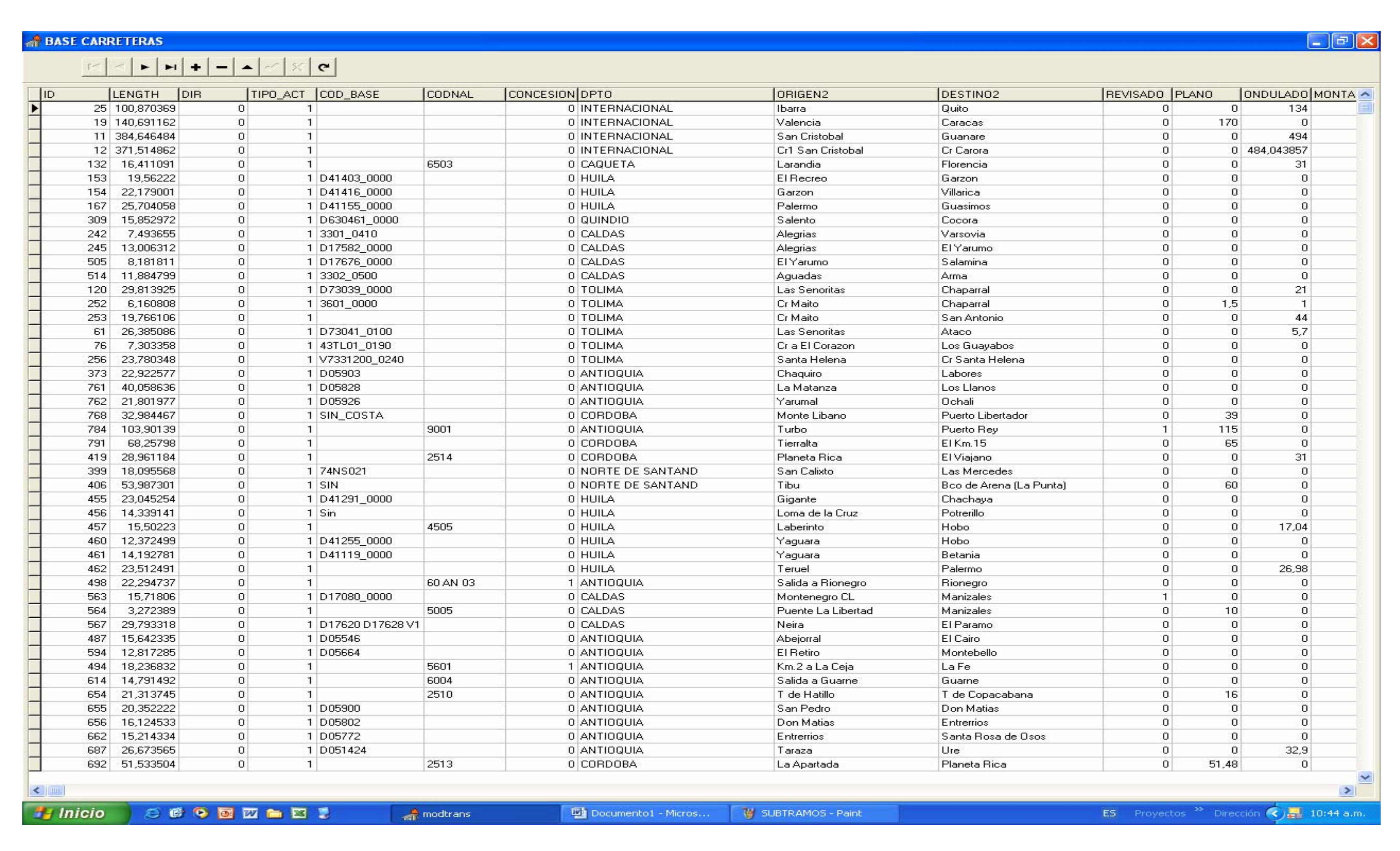
| Encabezado | Contenido | Observaciones |
|---|---|---|
| ID | Identificación del Subtramo | |
| LENGTH | Longitud en km | |
| DIR | | |
| TIPO_ACT | | |
| COD_BASE | | |
| COD NAL | | |
| CONCESION | Subtramo concesionado | |
| DPTO | Ubicación geográfica | |
| ORIGEN 2 | Sitio/lugar inicial | |
| DESTINO 2 | Sitio/lugar final | |
| REVISADO | | |
| PLANO | Terreno plano | |
| ONDULADO | Terreno ondulado | |
| MONTAÑOSO | Terreno montañoso | |
| LONG_TOTAL | Longitud km | |
| TIPO_PRED | | |
| TIPO SUPERF | Tipo de superficie: pavimentado 1, no pavimentado 2 | |
| ESTADO | Estado de la superficie | |
| VEL_LIV | Velocidad de operación vehículos livianos km/hr | |
| CARRILES | Numero de carriles en la vía | |
| COMPETENC | Jurisdicción sobre la vía: nacional, departamental, municipal u otra | |
| PEAJE | Estación de peaje en el tramo | |
| TAR_PEAJE | Tarifa de peaje | |
| URBANO | Subtramo urbano o rural | |
| CAPACIDAD | | |
| CAF | | |
| NO_00 | | |
| MODIF_00 | | |
| MODIF_05 | | |
| PROYECTO | | |
| NODE_I | | |
| MODE | | |
| NODE J | | |

| | | |
|---|---|---|
| LONG | | |
| TYPE | | |
| FCT | | |
| CAPACITY | | |
| BETA | | |
| PHIL | | |
| MSET | | |
| UL1 | | |
| UL2 | | |
| UL3 | | |
| CONCATENAD | | |

De la base anterior se utilizan las siguientes columnas:

| |
|---|
| CAPA, CÓDIGO ARCVIEW, CÓDIGO STAN, VALOR KM, VALOR TOTAL, PEAJES, |
| ORIGEN, DESTINO, PLANO, ONDULADO, MONTAÑOSO, LONGTOTAL y SUPERFICIE |

El formato que arroja el modelo al presionar la casilla “BDCarreteras” , se presenta en la ventana “BASE CARRETERAS”.

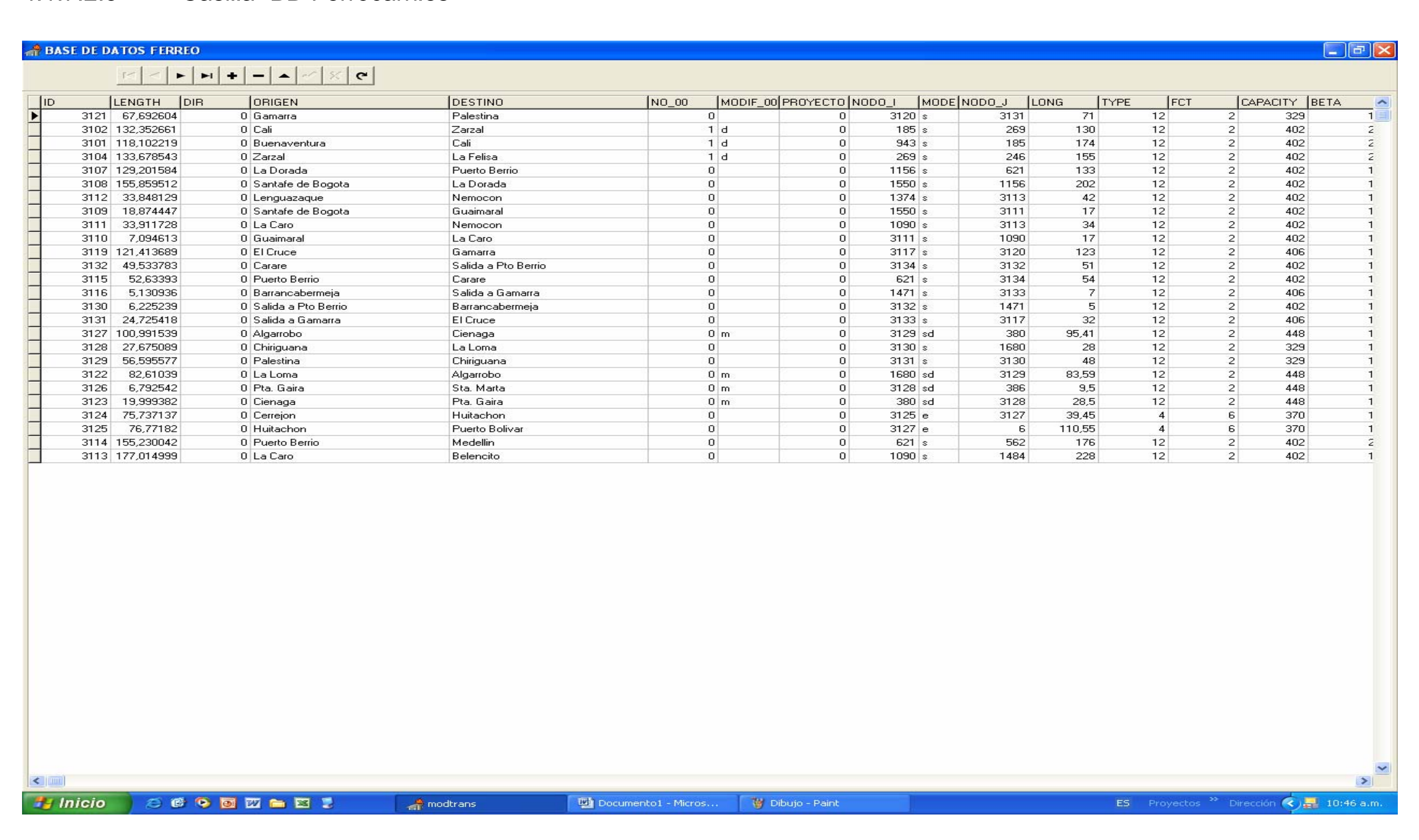

BASE CARRETERAS

| ID | LENGTH | DIR | TIPO_ACT | COD_BASE | CODNAL | CONCESION | DPTO | ORIGEN2 | DESTINO2 | REVISADO | PLANO | ONDULADO | MONTA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 25 | 100,870369 | 0 | 1 | | | 0 | INTERNACIONAL | Ibarra | Quito | 0 | 0 | 134 | |
| 19 | 140,691162 | 0 | 1 | | | 0 | INTERNACIONAL | Valencia | Caracas | 0 | 170 | 0 | |
| 11 | 384,646484 | 0 | 1 | | | 0 | INTERNACIONAL | San Cristobal | Guanare | 0 | 0 | 494 | |
| 12 | 371,514862 | 0 | 1 | | | 0 | INTERNACIONAL | Cr1 San Cristobal | Cr Carora | 0 | 0 | 484,043857 | |
| 132 | 16,411091 | 0 | 1 | | 6503 | 0 | CAQUETA | Larandia | Florencia | 0 | 0 | 31 | |
| 153 | 19,56222 | 0 | 1 | D41403_0000 | | 0 | HUILA | El Recreo | Garzon | 0 | 0 | 0 | |
| 154 | 22,179001 | 0 | 1 | D41416_0000 | | 0 | HUILA | Garzon | Villarica | 0 | 0 | 0 | |
| 167 | 25,704058 | 0 | 1 | D41155_0000 | | 0 | HUILA | Palermo | Guasimos | 0 | 0 | 0 | |
| 309 | 15,852972 | 0 | 1 | D630461_0000 | | 0 | QUINDIO | Salento | Cocora | 0 | 0 | 0 | |
| 242 | 7,493655 | 0 | 1 | 3301_0410 | | 0 | CALDAS | Alegrias | Varsovia | 0 | 0 | 0 | |
| 245 | 13,006312 | 0 | 1 | D17582_0000 | | 0 | CALDAS | Alegrias | El Yarumo | 0 | 0 | 0 | |
| 505 | 8,181811 | 0 | 1 | D17676_0000 | | 0 | CALDAS | El Yarumo | Salamina | 0 | 0 | 0 | |
| 514 | 11,884799 | 0 | 1 | 3302_0500 | | 0 | CALDAS | Aguadas | Arma | 0 | 0 | 0 | |
| 120 | 29,813925 | 0 | 1 | D73039_0000 | | 0 | TOLIMA | Las Senoritas | Chaparral | 0 | 0 | 21 | |
| 252 | 6,160808 | 0 | 1 | 3601_0000 | | 0 | TOLIMA | Cr Maito | Chaparral | 0 | 1,5 | 1 | |
| 253 | 19,766106 | 0 | 1 | | | 0 | TOLIMA | Cr Maito | San Antonio | 0 | 0 | 44 | |
| 61 | 26,385086 | 0 | 1 | D73041_0100 | | 0 | TOLIMA | Las Senoritas | Ataco | 0 | 0 | 5,7 | |
| 76 | 7,303358 | 0 | 1 | 43TL01_0190 | | 0 | TOLIMA | Cr a El Corazon | Los Guayabos | 0 | 0 | 0 | |
| 256 | 23,780348 | 0 | 1 | V7331200_0240 | | 0 | TOLIMA | Santa Helena | Cr Santa Helena | 0 | 0 | 0 | |
| 373 | 22,922577 | 0 | 1 | D05903 | | 0 | ANTIOQUIA | Chaquiro | Labores | 0 | 0 | 0 | |
| 761 | 40,058636 | 0 | 1 | D05828 | | 0 | ANTIOQUIA | La Matanza | Los Llanos | 0 | 0 | 0 | |
| 762 | 21,801977 | 0 | 1 | D05926 | | 0 | ANTIOQUIA | Yarumal | Ochali | 0 | 0 | 0 | |
| 768 | 32,984467 | 0 | 1 | SIN_COSTA | | 0 | CORDOBA | Monte Libano | Puerto Libertador | 0 | 39 | 0 | |
| 784 | 103,90139 | 0 | 1 | | 9001 | 0 | ANTIOQUIA | Turbo | Puerto Rey | 1 | 115 | 0 | |
| 791 | 68,25798 | 0 | 1 | | | 0 | CORDOBA | Tierralta | El Km.15 | 0 | 65 | 0 | |
| 419 | 28,961184 | 0 | 1 | | 2514 | 0 | CORDOBA | Planeta Rica | El Viajano | 0 | 0 | 31 | |
| 399 | 18,095568 | 0 | 1 | 74NS021 | | 0 | NORTE DE SANTAND | San Calixto | Las Mercedes | 0 | 0 | 0 | |
| 406 | 53,987301 | 0 | 1 | SIN | | 0 | NORTE DE SANTAND | Tibu | Bco de Arena (La Punta) | 0 | 60 | 0 | |
| 455 | 23,045254 | 0 | 1 | D41291_0000 | | 0 | HUILA | Gigante | Chachaya | 0 | 0 | 0 | |
| 456 | 14,339141 | 0 | 1 | Sin | | 0 | HUILA | Loma de la Cruz | Potrerillo | 0 | 0 | 0 | |
| 457 | 15,50223 | 0 | 1 | | 4505 | 0 | HUILA | Laberinto | Hobo | 0 | 0 | 17,04 | |
| 460 | 12,372499 | 0 | 1 | D41255_0000 | | 0 | HUILA | Yaguara | Hobo | 0 | 0 | 0 | |
| 461 | 14,192781 | 0 | 1 | D41119_0000 | | 0 | HUILA | Yaguara | Betania | 0 | 0 | 0 | |
| 462 | 23,512491 | 0 | 1 | | | 0 | HUILA | Teruel | Palermo | 0 | 0 | 26,98 | |
| 498 | 22,294737 | 0 | 1 | | 60 AN 03 | 1 | ANTIOQUIA | Salida a Rionegro | Rionegro | 0 | 0 | 0 | |
| 563 | 15,71806 | 0 | 1 | D17080_0000 | | 0 | CALDAS | Montenegro CL | Manizales | 1 | 0 | 0 | |
| 564 | 3,272389 | 0 | 1 | | 5005 | 0 | CALDAS | Puente La Libertad | Manizales | 0 | 10 | 0 | |
| 567 | 29,793318 | 0 | 1 | D17620 D17628 V1 | | 0 | CALDAS | Neira | El Paramo | 0 | 0 | 0 | |
| 487 | 15,642335 | 0 | 1 | D05546 | | 0 | ANTIOQUIA | Abejorral | El Cairo | 0 | 0 | 0 | |
| 594 | 12,817285 | 0 | 1 | D05664 | | 0 | ANTIOQUIA | El Retiro | Montebello | 0 | 0 | 0 | |
| 494 | 18,236832 | 0 | 1 | | 5601 | 1 | ANTIOQUIA | Km.2 a La Ceja | La Fe | 0 | 0 | 0 | |
| 614 | 14,791492 | 0 | 1 | | 6004 | 0 | ANTIOQUIA | Salida a Guarne | Guarne | 0 | 0 | 0 | |
| 654 | 21,313745 | 0 | 1 | | 2510 | 0 | ANTIOQUIA | T de Hatillo | T de Copacabana | 0 | 16 | 0 | |
| 655 | 20,352222 | 0 | 1 | D05900 | | 0 | ANTIOQUIA | San Pedro | Don Matias | 0 | 0 | 0 | |
| 656 | 16,124533 | 0 | 1 | D05802 | | 0 | ANTIOQUIA | Don Matias | Entrerrios | 0 | 0 | 0 | |
| 662 | 15,214334 | 0 | 1 | D05772 | | 0 | ANTIOQUIA | Entrerrios | Santa Rosa de Osos | 0 | 0 | 0 | |
| 687 | 26,673565 | 0 | 1 | D051424 | | 0 | ANTIOQUIA | Taraza | Ure | 0 | 0 | 32,9 | |
| 692 | 51,533504 | 0 | 1 | | 2513 | 0 | CORDOBA | La Apartada | Planeta Rica | 0 | 51,48 | 0 | |



Para Ferrocarriles y Vías Fluviales se tiene un formato similar. En este manual solo se presentan los respectivos formatos.

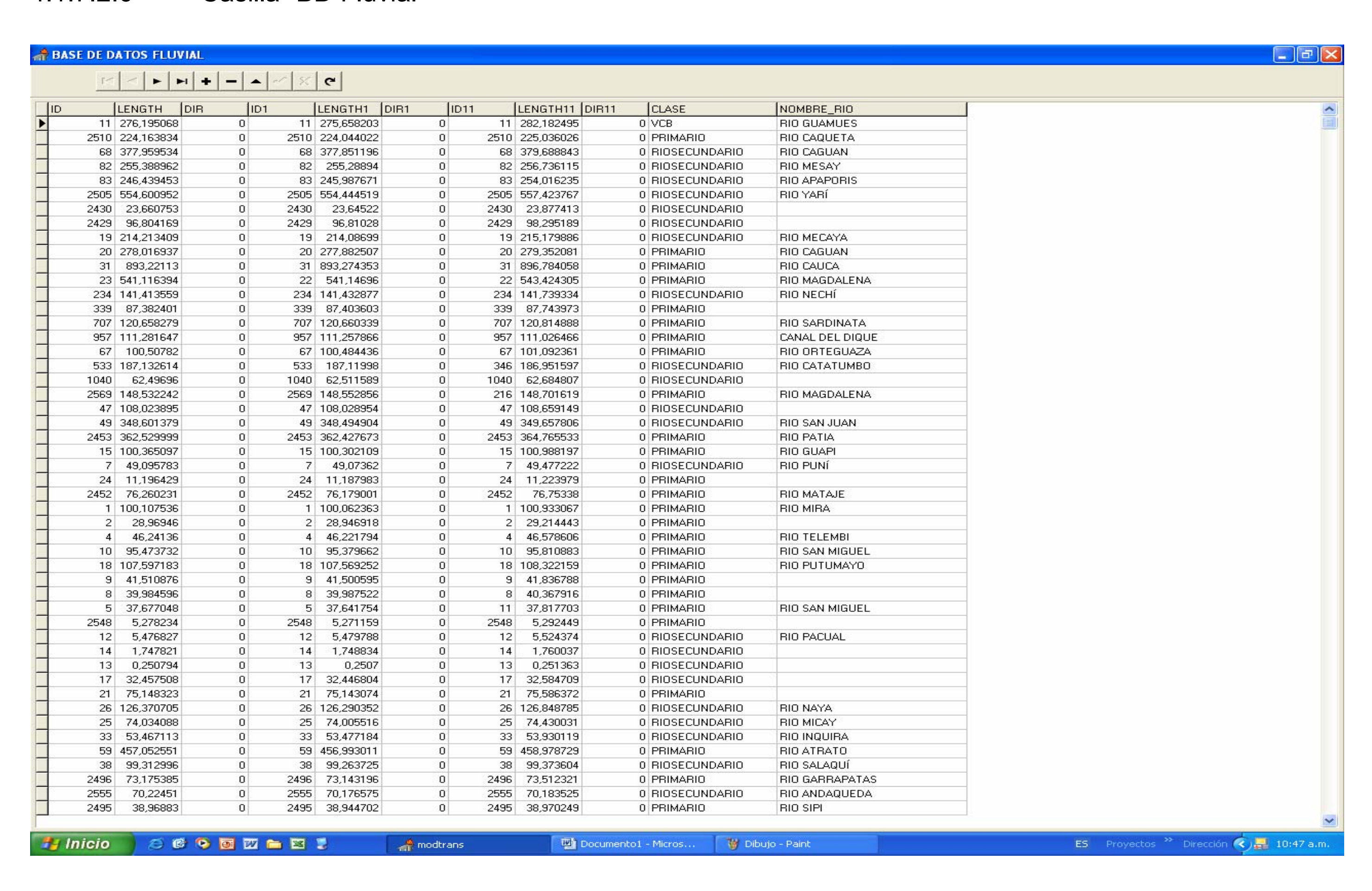
## 4.1.7.2.5 Casilla “BD Ferrocarriles”




BASE DE DATOS FERREO

| ID | LENGTH | DIR | ORIGEN | DESTINO | NO_00 | MODIF_00 | PROYECTO | NODO_I | MODE | NODO_J | LONG | TYPE | FCT | CAPACITY | BETA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3121 | 67,692604 | 0 | Gamarra | Palestina | 0 | | 0 | 3120 | s | 3131 | 71 | 12 | 2 | 329 | 1 |
| 3102 | 132,352661 | 0 | Cali | Zarzal | 1 | d | 0 | 185 | s | 269 | 130 | 12 | 2 | 402 | 2 |
| 3101 | 118,102219 | 0 | Buenaventura | Cali | 1 | d | 0 | 943 | s | 185 | 174 | 12 | 2 | 402 | 2 |
| 3104 | 133,678543 | 0 | Zarzal | La Felisa | 1 | d | 0 | 269 | s | 246 | 155 | 12 | 2 | 402 | 2 |
| 3107 | 129,201584 | 0 | La Dorada | Puerto Berrio | 0 | | 0 | 1156 | s | 621 | 133 | 12 | 2 | 402 | 1 |
| 3108 | 155,859512 | 0 | Santafe de Bogota | La Dorada | 0 | | 0 | 1550 | s | 1156 | 202 | 12 | 2 | 402 | 1 |
| 3112 | 33,848129 | 0 | Lenguazaque | Nemocon | 0 | | 0 | 1374 | s | 3113 | 42 | 12 | 2 | 402 | 1 |
| 3109 | 18,874447 | 0 | Santafe de Bogota | Guaimaral | 0 | | 0 | 1550 | s | 3111 | 17 | 12 | 2 | 402 | 1 |
| 3111 | 33,911728 | 0 | La Caro | Nemocon | 0 | | 0 | 1090 | s | 3113 | 34 | 12 | 2 | 402 | 1 |
| 3110 | 7,094613 | 0 | Guaimaral | La Caro | 0 | | 0 | 3111 | s | 1090 | 17 | 12 | 2 | 402 | 1 |
| 3119 | 121,413689 | 0 | El Cruce | Gamarra | 0 | | 0 | 3117 | s | 3120 | 123 | 12 | 2 | 406 | 1 |
| 3132 | 49,533783 | 0 | Carare | Salida a Pto Berrio | 0 | | 0 | 3134 | s | 3132 | 51 | 12 | 2 | 402 | 1 |
| 3115 | 52,63393 | 0 | Puerto Berrio | Carare | 0 | | 0 | 621 | s | 3134 | 54 | 12 | 2 | 402 | 1 |
| 3116 | 5,130936 | 0 | Barrancabermeja | Salida a Gamarra | 0 | | 0 | 1471 | s | 3133 | 7 | 12 | 2 | 406 | 1 |
| 3130 | 6,225239 | 0 | Salida a Pto Berrio | Barrancabermeja | 0 | | 0 | 3132 | s | 1471 | 5 | 12 | 2 | 402 | 1 |
| 3131 | 24,725418 | 0 | Salida a Gamarra | El Cruce | 0 | | 0 | 3133 | s | 3117 | 32 | 12 | 2 | 406 | 1 |
| 3127 | 100,991539 | 0 | Algarrobo | Cienaga | 0 | m | 0 | 3129 | sd | 380 | 95,41 | 12 | 2 | 448 | 1 |
| 3128 | 27,675089 | 0 | Chiriguana | La Loma | 0 | | 0 | 3130 | s | 1680 | 28 | 12 | 2 | 329 | 1 |
| 3129 | 56,595577 | 0 | Palestina | Chiriguana | 0 | | 0 | 3131 | s | 3130 | 48 | 12 | 2 | 329 | 1 |
| 3122 | 82,61039 | 0 | La Loma | Algarrobo | 0 | m | 0 | 1680 | sd | 3129 | 83,59 | 12 | 2 | 448 | 1 |
| 3126 | 6,792542 | 0 | Pta. Gaira | Sta. Marta | 0 | m | 0 | 3128 | sd | 386 | 9,5 | 12 | 2 | 448 | 1 |
| 3123 | 19,999382 | 0 | Cienaga | Pta. Gaira | 0 | m | 0 | 380 | sd | 3128 | 28,5 | 12 | 2 | 448 | 1 |
| 3124 | 75,737137 | 0 | Cerrejon | Huitachon | 0 | | 0 | 3125 | e | 3127 | 39,45 | 4 | 6 | 370 | 1 |
| 3125 | 76,77182 | 0 | Huitachon | Puerto Bolivar | 0 | | 0 | 3127 | e | 6 | 110,55 | 4 | 6 | 370 | 1 |
| 3114 | 155,230042 | 0 | Puerto Berrio | Medellin | 0 | | 0 | 621 | s | 562 | 176 | 12 | 2 | 402 | 2 |
| 3113 | 177,014999 | 0 | La Caro | Belencito | 0 | | 0 | 1090 | s | 1484 | 228 | 12 | 2 | 402 | 1 |

#### 4.1.7.2.6 Casilla "BD Fluvial"



BASE DE DATOS FLUVIAL

| ID | LENGTH | DIR | ID1 | LENGTH1 | DIR1 | ID11 | LENGTH11 | DIR11 | CLASE | NOMBRE_RIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 276,195068 | 0 | 11 | 275,658203 | 0 | 11 | 282,182495 | 0 | VCB | RIO GUAMUES |
| 2510 | 224,163834 | 0 | 2510 | 224,044022 | 0 | 2510 | 225,036026 | 0 | PRIMARIO | RIO CAQUETA |
| 68 | 377,959534 | 0 | 68 | 377,851196 | 0 | 68 | 379,688843 | 0 | RIOSECUNDARIO | RIO CAGUAN |
| 82 | 255,388962 | 0 | 82 | 255,28894 | 0 | 82 | 256,736115 | 0 | RIOSECUNDARIO | RIO MESAY |
| 83 | 246,439453 | 0 | 83 | 245,987671 | 0 | 83 | 254,016235 | 0 | RIOSECUNDARIO | RIO APAPORIS |
| 2505 | 554,600952 | 0 | 2505 | 554,444519 | 0 | 2505 | 557,423767 | 0 | RIOSECUNDARIO | RIO YARÍ |
| 2430 | 23,660753 | 0 | 2430 | 23,64522 | 0 | 2430 | 23,877413 | 0 | RIOSECUNDARIO | |
| 2429 | 96,804169 | 0 | 2429 | 96,81028 | 0 | 2429 | 98,295189 | 0 | RIOSECUNDARIO | |
| 19 | 214,213409 | 0 | 19 | 214,08699 | 0 | 19 | 215,179886 | 0 | RIOSECUNDARIO | RIO MECAYA |
| 20 | 278,016937 | 0 | 20 | 277,882507 | 0 | 20 | 279,352081 | 0 | PRIMARIO | RIO CAGUAN |
| 31 | 893,22113 | 0 | 31 | 893,274353 | 0 | 31 | 896,784058 | 0 | PRIMARIO | RIO CAUCA |
| 23 | 541,116394 | 0 | 22 | 541,14696 | 0 | 22 | 543,424305 | 0 | PRIMARIO | RIO MAGDALENA |
| 234 | 141,413559 | 0 | 234 | 141,432877 | 0 | 234 | 141,739334 | 0 | RIOSECUNDARIO | RIO NECHÍ |
| 339 | 87,382401 | 0 | 339 | 87,403603 | 0 | 339 | 87,743973 | 0 | PRIMARIO | |
| 707 | 120,658279 | 0 | 707 | 120,660339 | 0 | 707 | 120,814888 | 0 | PRIMARIO | RIO SARDINATA |
| 957 | 111,281647 | 0 | 957 | 111,257866 | 0 | 957 | 111,026466 | 0 | PRIMARIO | CANAL DEL DIQUE |
| 67 | 100,50782 | 0 | 67 | 100,484436 | 0 | 67 | 101,092361 | 0 | PRIMARIO | RIO ORTEGUAZA |
| 533 | 187,132614 | 0 | 533 | 187,11998 | 0 | 346 | 186,951597 | 0 | RIOSECUNDARIO | RIO CATATUMBO |
| 1040 | 62,49696 | 0 | 1040 | 62,511589 | 0 | 1040 | 62,684807 | 0 | RIOSECUNDARIO | |
| 2569 | 148,532242 | 0 | 2569 | 148,552856 | 0 | 216 | 148,701619 | 0 | PRIMARIO | RIO MAGDALENA |
| 47 | 108,023895 | 0 | 47 | 108,028954 | 0 | 47 | 108,659149 | 0 | RIOSECUNDARIO | |
| 49 | 348,601379 | 0 | 49 | 348,494904 | 0 | 49 | 349,657806 | 0 | RIOSECUNDARIO | RIO SAN JUAN |
| 2453 | 362,529999 | 0 | 2453 | 362,427673 | 0 | 2453 | 364,765533 | 0 | PRIMARIO | RIO PATIA |
| 15 | 100,365097 | 0 | 15 | 100,302109 | 0 | 15 | 100,988197 | 0 | PRIMARIO | RIO GUAPI |
| 7 | 49,095783 | 0 | 7 | 49,07362 | 0 | 7 | 49,477222 | 0 | RIOSECUNDARIO | RIO PUNÍ |
| 24 | 11,196429 | 0 | 24 | 11,187983 | 0 | 24 | 11,223979 | 0 | PRIMARIO | |
| 2452 | 76,260231 | 0 | 2452 | 76,179001 | 0 | 2452 | 76,75338 | 0 | PRIMARIO | RIO MATAJE |
| 1 | 100,107536 | 0 | 1 | 100,062363 | 0 | 1 | 100,933067 | 0 | PRIMARIO | RIO MIRA |
| 2 | 28,96946 | 0 | 2 | 28,946918 | 0 | 2 | 29,214443 | 0 | PRIMARIO | |
| 4 | 46,24136 | 0 | 4 | 46,221794 | 0 | 4 | 46,578606 | 0 | PRIMARIO | RIO TELEMBI |
| 10 | 95,473732 | 0 | 10 | 95,379662 | 0 | 10 | 95,810883 | 0 | PRIMARIO | RIO SAN MIGUEL |
| 18 | 107,597183 | 0 | 18 | 107,569252 | 0 | 18 | 108,322159 | 0 | PRIMARIO | RIO PUTUMAYO |
| 9 | 41,510876 | 0 | 9 | 41,500595 | 0 | 9 | 41,836788 | 0 | PRIMARIO | |
| 8 | 39,984596 | 0 | 8 | 39,987522 | 0 | 8 | 40,367916 | 0 | PRIMARIO | |
| 5 | 37,677048 | 0 | 5 | 37,641754 | 0 | 11 | 37,817703 | 0 | PRIMARIO | RIO SAN MIGUEL |
| 2548 | 5,278234 | 0 | 2548 | 5,271159 | 0 | 2548 | 5,292449 | 0 | PRIMARIO | |
| 12 | 5,476827 | 0 | 12 | 5,479788 | 0 | 12 | 5,524374 | 0 | RIOSECUNDARIO | RIO PACUAL |
| 14 | 1,747821 | 0 | 14 | 1,748834 | 0 | 14 | 1,760037 | 0 | RIOSECUNDARIO | |
| 13 | 0,250794 | 0 | 13 | 0,2507 | 0 | 13 | 0,251363 | 0 | RIOSECUNDARIO | |
| 17 | 32,457508 | 0 | 17 | 32,446804 | 0 | 17 | 32,584709 | 0 | RIOSECUNDARIO | |
| 21 | 75,148323 | 0 | 21 | 75,143074 | 0 | 21 | 75,586372 | 0 | PRIMARIO | |
| 26 | 126,370705 | 0 | 26 | 126,290352 | 0 | 26 | 126,848785 | 0 | RIOSECUNDARIO | RIO NAYA |
| 25 | 74,034088 | 0 | 25 | 74,005516 | 0 | 25 | 74,430031 | 0 | RIOSECUNDARIO | RIO MICAY |
| 33 | 53,467113 | 0 | 33 | 53,477184 | 0 | 33 | 53,930119 | 0 | RIOSECUNDARIO | RIO INQUIRA |
| 59 | 457,052551 | 0 | 59 | 456,993011 | 0 | 59 | 458,978729 | 0 | PRIMARIO | RIO ATRATO |
| 38 | 99,312996 | 0 | 38 | 99,263725 | 0 | 38 | 99,373604 | 0 | RIOSECUNDARIO | RIO SALAQUÍ |
| 2496 | 73,175385 | 0 | 2496 | 73,143196 | 0 | 2496 | 73,512321 | 0 | PRIMARIO | RIO GARRAPATAS |
| 2555 | 70,22451 | 0 | 2555 | 70,176575 | 0 | 2555 | 70,183525 | 0 | RIOSECUNDARIO | RIO ANDAQUEDA |
| 2495 | 38,96883 | 0 | 2495 | 38,944702 | 0 | 2495 | 38,970249 | 0 | PRIMARIO | RIO SIPI |

#### 4.1.7.2.7 Casilla "Costos Básicos Carretera"

Esta casilla presenta la información básica sobre costos de transporte por carretera. La información proviene del documento "Actualización de Costos de Transporte" originario de la Dirección General de Transporte y Transito Automotor del Ministerio de Transporte. Dicho documento se actualiza anualmente y presenta una metodología para estimar costos de transporte para cargas garantizadas[2]. La última actualización disponible corresponde a junio del año 2003.

La metodología contempla el análisis de Costos Variables y Costos Fijos de operación, para diferentes tipos de camiones. Para el transporte de carbón de larga distancia, en este manual, se escogió un Camión Articulado del tipo C3-S2 [3] con un peso máximo total permitido de 52 ton y capacidad neta de transporte de 35 ton [4].

Los costos variables incluyen el costo de combustible para terreno plano, ondulado y montañoso, el costo de llantas, lubricante, filtros, mantenimiento y reparaciones, lavado y engrase e imprevistos, todos expresados en $/km. Su estimación se realiza con base en investigaciones del Ministerio de Transporte.

Los costos fijos se estiman sobre una base mensual y son el resultado de encuestas e investigaciones que periódicamente realiza el Ministerio de Transporte. Incluyen seguros, salarios y prestaciones, impuesto de rodamiento, recuperación de capital y gastos administrativos. Para una mayor información, se puede consultar la publicación del Ministerio de Transporte mencionada anteriormente.

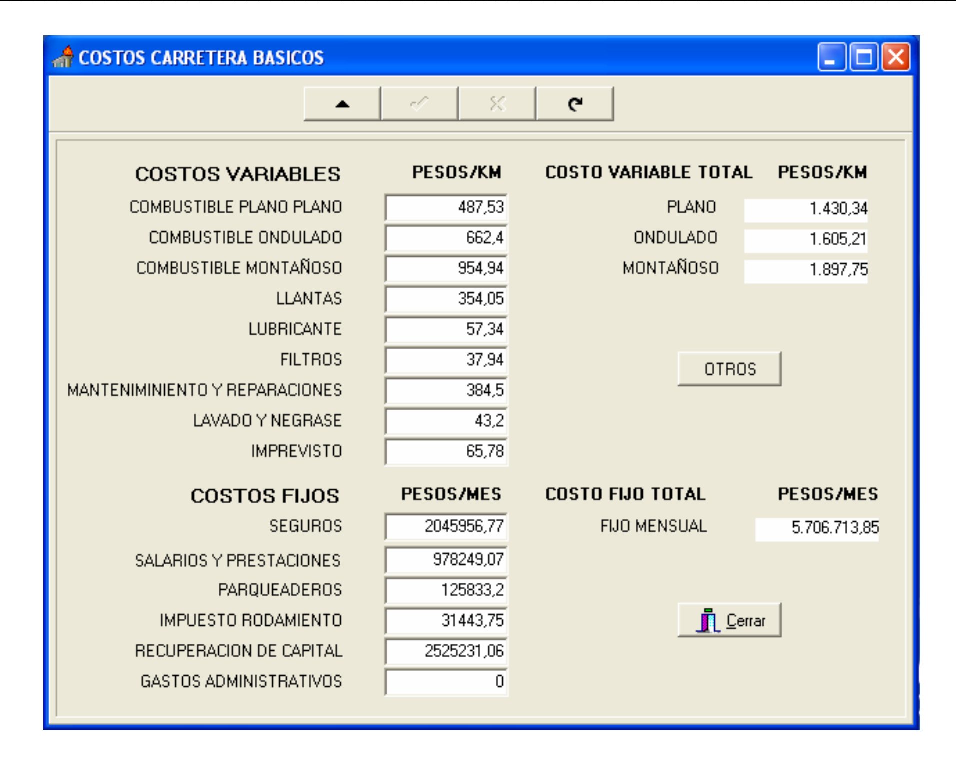
Al presionar la casilla "COSTOS CARRETERA BÁSICOS" aparece una ventana en cuya parte superior se presenta un Navegador con funciones similares a las ya descritas anteriormente. En la parte izquierda se presenta la información básica del Ministerio de Transporte sobre componentes de costos variables en $/km y costos fijos en $/mes.

En la parte derecha se presenta el resultado de combinar los diferentes componentes de los costos variables según el tipo de terreno. En el caso de la pantalla se obtiene un costo en terreno plano de $1.430.34 /km, en terreno ondulado de $1.605.21 /km y en terreno montañoso de $1.897.75 /km. De la misma manera se presenta el costo fijo por mes, en este caso un valor de $5.706.713.85. Esta información será utilizada, posteriormente, para calcular los costos de operación en rutas seleccionadas y en el proceso de asignación.

[2] Se trata de costos de operación vehicular y no fletes. Los primeros reflejan lo que cuesta mover un vehículo y los segundos lo que la empresa de carga le cobra al dueño de la carga. Los costos de operación se utilizan para establecer las relaciones entre los dueños de camiones (camioneros) y las empresas de transporte.

[3] Comúnmente denominado Tractomula. Consiste en unidad tractora de tres ejes y unidad semiremolque con dos o tres ejes traseros

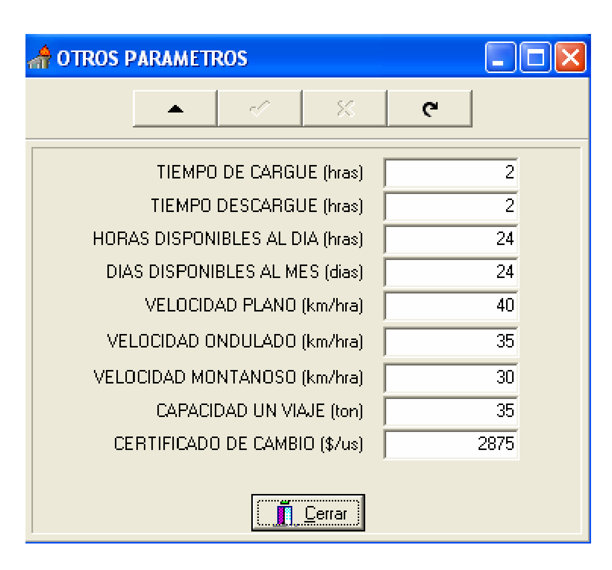
[4] Peso máximo vehicular admitido por la legislación colombiana




En la ventana también se presenta la casilla “OTROS”, la cual permite el ingreso de otra información complementaria, requerida para estimar costos expresados en $/ton por ruta. Esta información debe ingresarse en cada caso y corresponde a los elementos que permiten, posteriormente, establecer el costo de transporte por tonelada. Estos elementos son: tiempo de cargue, tiempo de descargue, horas disponibles al día, días disponibles al mes, velocidad del vehículo en terreno plano, ondulado y montañoso, capacidad de transporte en un viaje y, finalmente, la tasa de cambio utilizada para estimar costos en US$/ton.

La casilla Cerrar permite salir de la ventana “COSTOS CARRETERA BASICOS”.

Al presionar “OTROS” aparece la ventana “OTROS PARAMETROS” con valores medios que pueden ser modificados si se cuenta con información más actualizada, utilizando el Navegador de la parte superior de la ventana.



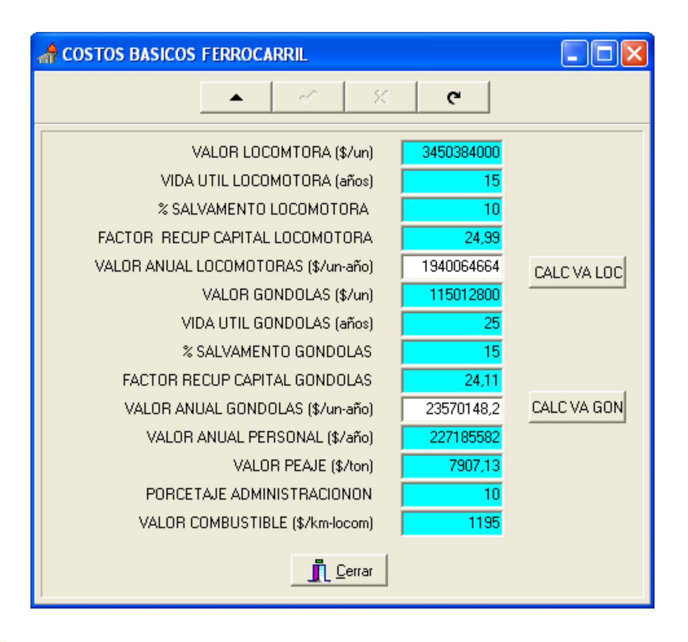

La casilla Cerrar permite salir de la ventana “OTROS”.

#### 4.1.7.2.8 Casilla “Costos Básicos Ferrocarril”

Al presionar “Costos Básicos Ferrocarril” aparece la ventana “COSTOS BASICOS FERROCARRIL” que permite capturar la información básica para estimar costos ferroviarios. Se deben ingresar los valores sombreados en verde, o sea:

| | |
|---|---|
| Locomotoras | Valor unitario, vida útil, valor de salvamento, factor de recuperación de capital |
| Góndolas | Valor unitario, vida útil, valor de salvamento, factor de recuperación de capital |
| Personal operativo | Costo anual |
| Valor de peaje por tonelada | Teniendo en cuenta los contratos y convenios vigentes |
| % gastos de administración | |
| Valor Combustible | Valor del galón de ACPM (diesel) |

Presionando las casillas CALC VA LO y CALC VA GON automáticamente se calculan los valores anuales de locomotoras y góndolas.



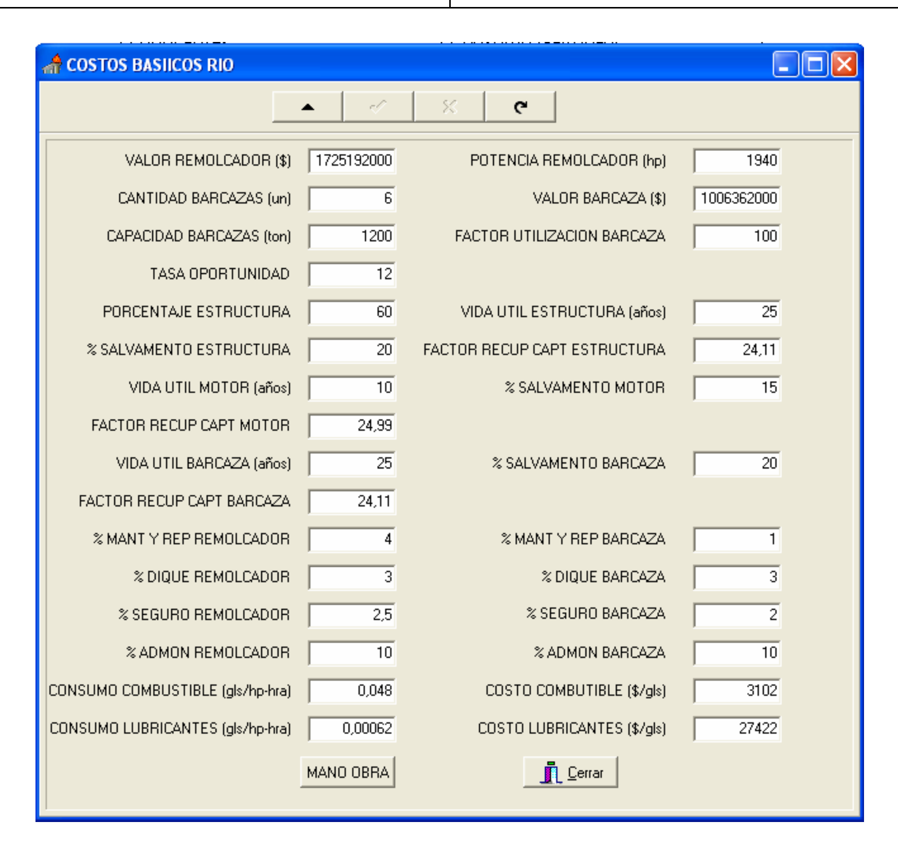

La casilla Cerrar permite salir de la ventana “COSTOS BASICOS FERROCARRIL”.

#### 4.1.7.2.9 Casilla “Costos Básicos Río”

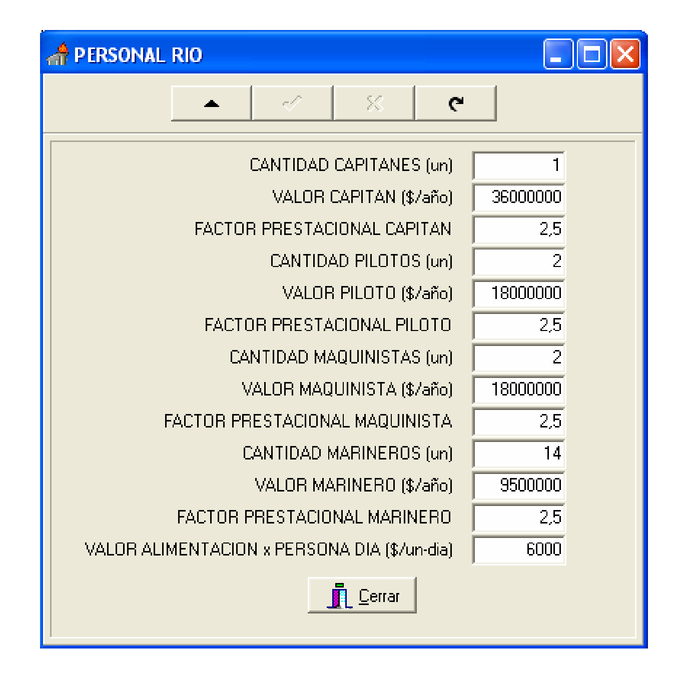
Al presionar “Costos Básicos Río” aparece la ventana “COSTOS BASICOS RIO”, la cual permite capturar la información necesaria para estimar costos de transporte fluvial por tonelada.

| | |
|---|---|
| Remolcador | Valor, potencia |
| Barcazas | Cantidad y valor<br>Capacidad y factor de utilización |
| Costo Oportunidad Capital | |
| Estructura Remolcador | Porcentaje del valor del remolcador<br>Vida útil<br>% Valor de Salvamento |

| | |
|---|---|
| | Factor de recuperación de la inversión |
| Motor del Remolcador | Porcentaje del valor del remolcador<br>Vida Útil<br>% Valor de Salvamento<br>Factor de recuperación de la inversión |
| Barcaza | Vida útil<br>% Valor de Salvamento<br>Factor de recuperación de la inversión |
| Mantenimiento y Reparaciones | % del costo Remolcador<br>% del costo Barcazas |
| Dique | % del costo Remolcador<br>% del costo Barcazas |
| Seguros | % del costo Remolcador<br>% del costo Barcazas |
| Administración | % del costo Remolcador<br>% del costo Barcazas |
| Combustible | Consumo Gal/hp-hr<br>Costo Galón $/galón |
| Lubricantes | Consumo Gal/hp-hr<br>Costo Galón $/galón |




Al presionar la casilla “MANO OBRA” aparece la ventana “PERSONAL RIO”, para ingresar información complementaria requerida en el cálculo de los costos. Los datos solicitados están discriminados según la el numero y categoría de los tripulantes, su respectivo factor prestacional y el valor de la alimentación diaria.




La casilla Cerrar permite salir de la ventana “PERSONAL RIO”.

### 4.1.7.3 Módulo “Costos”

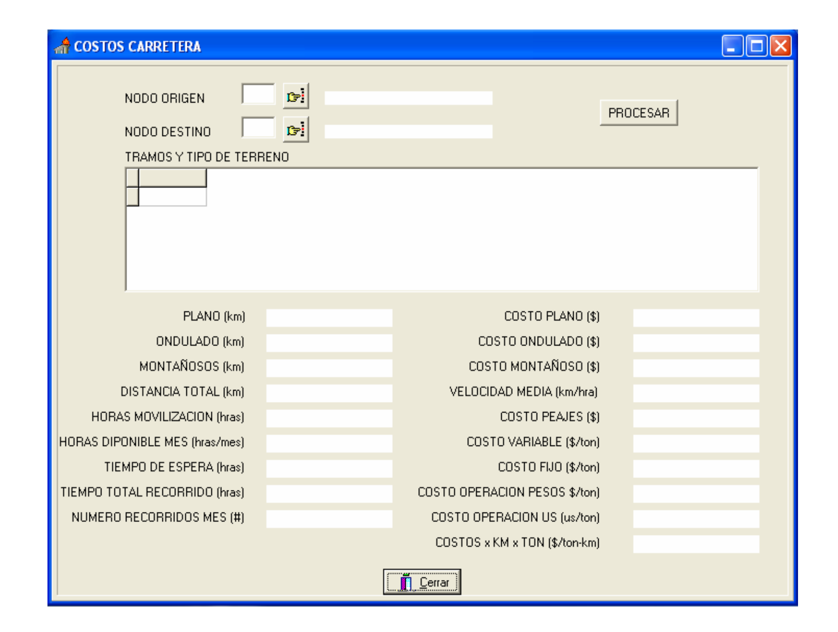
El módulo “Costos” permite calcular los costos por tonelada transportada de carbón por carretera, ferrocarril o río. En todos los casos se utiliza la información básica tratada anteriormente.

Al presionar “costos” aparece la pantalla que se presenta a continuación, la cual incluye las siguientes casillas: Carretera, Ferrocarril, Fluvial.

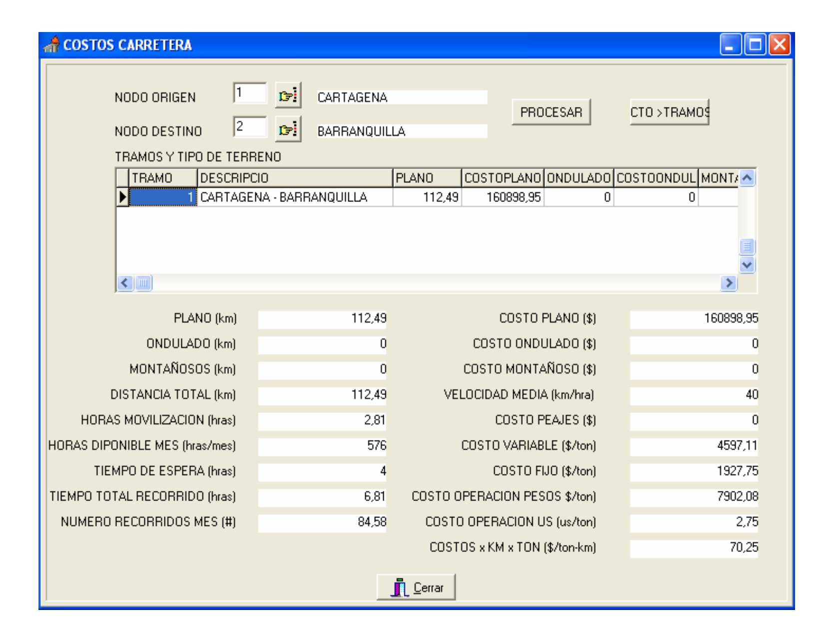



#### 4.1.7.3.1 Casilla “Carretera”

Al presionar la casilla “Carretera” aparece la ventana “COSTOS CARRETERA”. Esta ventana permite calcular el costo de operación por tonelada en $/ton y US$/ton utilizando la metodología planteada por el Ministerio de Transporte (ver punto 3.2.7).




Inicialmente es necesario ingresar los nodos de origen y destino para el tramo que se desea analizar. Para ello se pueden buscar los diferentes nodos por número o por nombre. Una vez estén definidos, se presiona la casilla PROCESAR e inmediatamente aparecen en la parte superior los subtramos que constituyen el tramo y el tipo de terreno; en la parte inferior izquierda, la discriminación del recorrido por tipo de terreno, las horas de movilización, las horas disponibles en el mes, el tiempo de espera, el tiempo total de recorrido y el numero de recorridos por mes; en la parte inferior derecha aparecen los elementos de costos y el resultado en $/ton, US$/ton y $/ton-km.




### 4.1.7.3.2 Casilla “Ferrocarril”

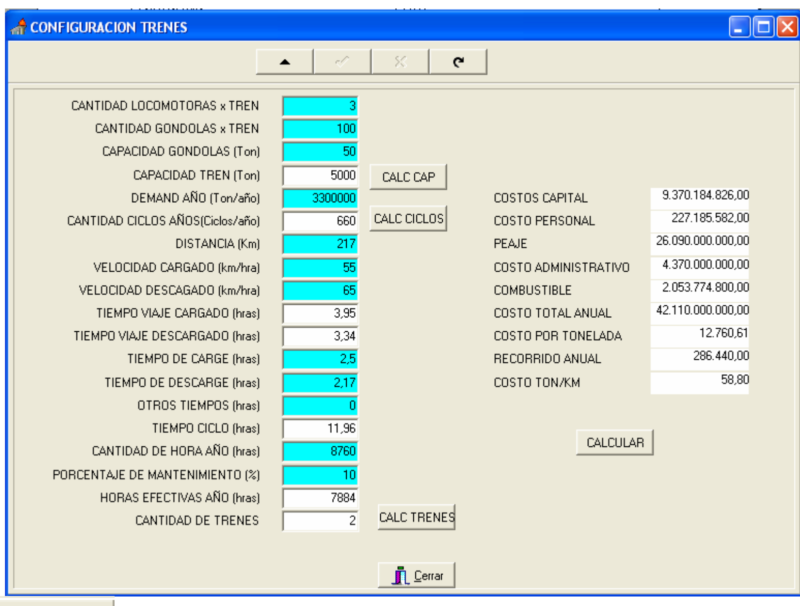
Al presionar “Ferrocarril” se despliega la ventana “CONFIGURACION TRENES”. En la parte superior de la ventana hay un Navegador que permite modificar datos. Es necesario ingresar algunos datos complementarios los cuales aparecen en la ventana sombreados en verde.

| | |
|---|---|
| Configuración tren | Numero locomotoras |

| | Numero de góndolas |
|---|---|
| Capacidad góndolas | Toneladas |
| Demanda Anual de Transporte | Toneladas |
| Distancia | Km |
| Velocidad de operación del tren cargado | Km/hr |
| Velocidad de operación del tren descargado | Km/hr |
| Tiempo cargue | |
| Tiempo descargue | |
| Otros tiempos | |
| Horas disponibles al año Tiempo de mantenimiento | % Horas disponibles al año |

Presionando las casillas CALC CAP, CALC CICLOS y CALC TRENES automáticamente se calcula la capacidad del tren, el numero de ciclos requeridos por años y el numero de trenes requerido para movilizar el volumen de carga señalado en la casilla DEMAND AÑO.

Presionando la casilla CALCULAR se obtiene el resultado de los costos de operación en $/ton.




La casilla Cerrar permite salir de la ventana “CONFIGURACION TRENES”.

#### 4.1.7.3.3 Casilla “Fluvial”

Al presionar la casilla fluvial aparece la ventana “CALCULO COSTOS FLUVIALES” la cual consta de dos columnas. La primera incluye una serie de parámetros que se deben ingresar y dependen de las características de cada ruta en particular. La segunda, incluye el cálculo en si del costo.

Los parámetros que se deben ingresar son:

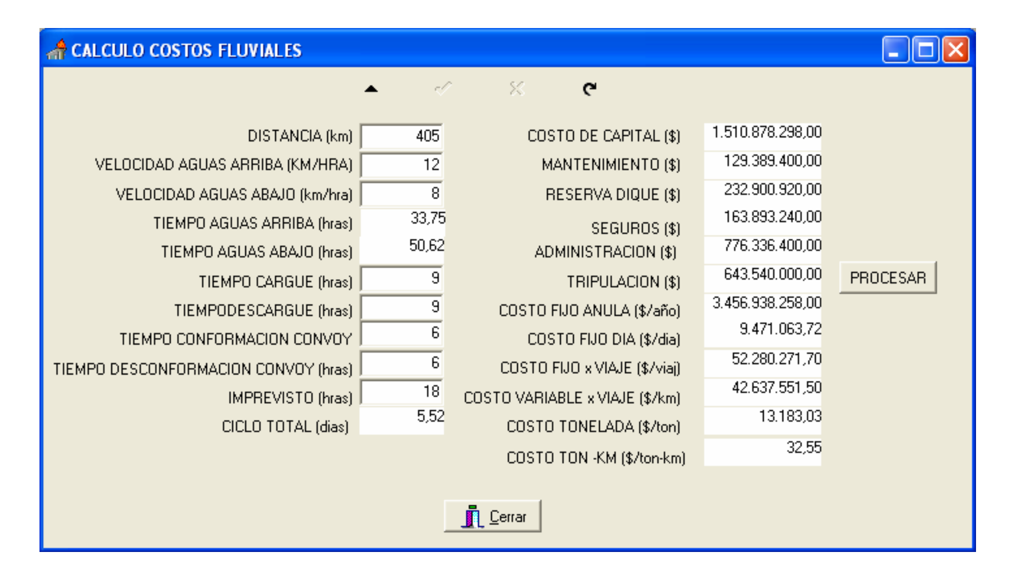
| Elemento | Observaciones |
|---|---|
| Distancia | Entre el origen y el destino del recorrido en km |

| | |
|---|---|
| Velocidad aguas arriba | Medida en km/hr |
| Velocidad aguas abajo | Medida en km/hr |
| Tiempo de cargue | Medido en hr |
| Tiempo de descargue | Medido en hr |
| Tiempo de conformación del convoy | Medido en hr |
| Tiempo de desconformación del convoy | Medido en hr |
| Tiempo de imprevistos | Medido en hr |

Automáticamente se calcula:

| Elemento | Observaciones |
|---|---|
| Tiempo de viaje aguas arriba | Medido en hr |
| Tiempo de viaje aguas abajo | Medido en hr |
| Ciclo total | Medido en hr |

Una vez ingresada la información anterior, se presiona la casilla "PROCESAR" y automáticamente se calculan los costos por tonelada.




La casilla Cerrar permite salir de la ventana "CALCULO COSTOS FLUVIALES".

4.1.7.4 Módulo "Asignación"

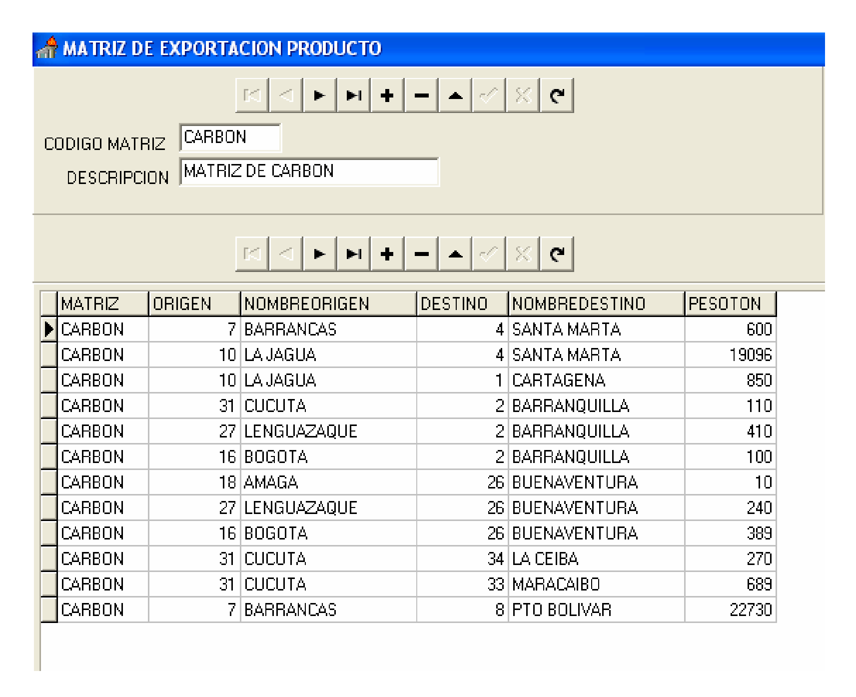
El módulo "Asignación" permite asignar una matriz de origen - destino de carga a una red de transporte. Para ello se debe ingresar la matriz que se desea asignar.

Al presionar "Asignación" aparece una ventana en la cual se presentan las casillas Matriz, Asignación, Despliegue y Grafica.



#### 4.1.7.4.1 Casilla “Matriz”

La casilla “Matriz” representa el movimiento de carbón de exportación entre unos orígenes en el interior del país y unos destinos en los puertos de exportación.




| MATRIZ | ORIGEN | NOMBREORIGEN | DESTINO | NOMBREDESTINO | PESOTON |
|---|---|---|---|---|---|
| CARBON | 7 | BARRANCAS | 4 | SANTA MARTA | 600 |
| CARBON | 10 | LA JAGUA | 4 | SANTA MARTA | 19096 |
| CARBON | 10 | LA JAGUA | 1 | CARTAGENA | 850 |
| CARBON | 31 | CUCUTA | 2 | BARRANQUILLA | 110 |
| CARBON | 27 | LENGUAZAQUE | 2 | BARRANQUILLA | 410 |
| CARBON | 16 | BOGOTA | 2 | BARRANQUILLA | 100 |
| CARBON | 18 | AMAGA | 26 | BUENAVENTURA | 10 |
| CARBON | 27 | LENGUAZAQUE | 26 | BUENAVENTURA | 240 |
| CARBON | 16 | BOGOTA | 26 | BUENAVENTURA | 389 |
| CARBON | 31 | CUCUTA | 34 | LA CEIBA | 270 |
| CARBON | 31 | CUCUTA | 33 | MARACAIBO | 689 |
| CARBON | 7 | BARRANCAS | 8 | PTO BOLIVAR | 22730 |

Al presionar Matriz aparece la pantalla “MATRIZ DE EXPORTACIÓN PRODUCTO”. En la parte superior hay un Navegador que permite ingresar el código y descripción de la matriz que se desea asignar.

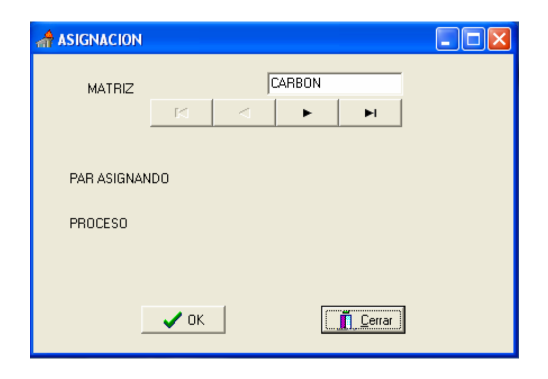
El Navegador inferior permite la modificación, adición, eliminación, grabación y actualización de datos, siguiendo los lineamientos ya expuestos anteriormente.

Los datos de la matriz son estimados por aparte y son el producto de investigaciones detalladas. Para el caso del carbón, los datos fueron trabajados a lo largo del estudio para el año 2003.

Cada par de origen - destino se ingresa se va definiendo de acuerdo con sus características particulares: código de origen, el nombre del origen, el código de destino, el nombre del destino y el peso en ton transportado.

#### 4.1.7.4.2 Casilla “Asignación”

Al presionar la casilla “Asignación” aparece la pantalla ASIGNACIÓN. Con el Navegador superior se puede seleccionar la matriz que se desea asignar.

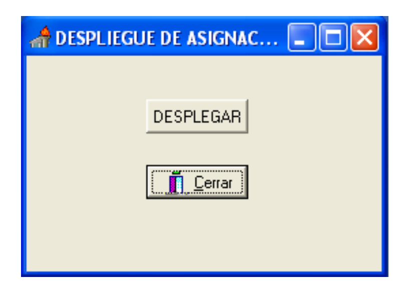



Al presionar √ OK se inicia el ejercicio de asignación. Para el efecto, el modelo asigna cargas en la red de transporte teniendo en cuenta el origen y destino de cada par y el costo de las diferentes rutas posibles por modo de transporte. La asignación toma el costo mínimo entre las distintas posibilidades.

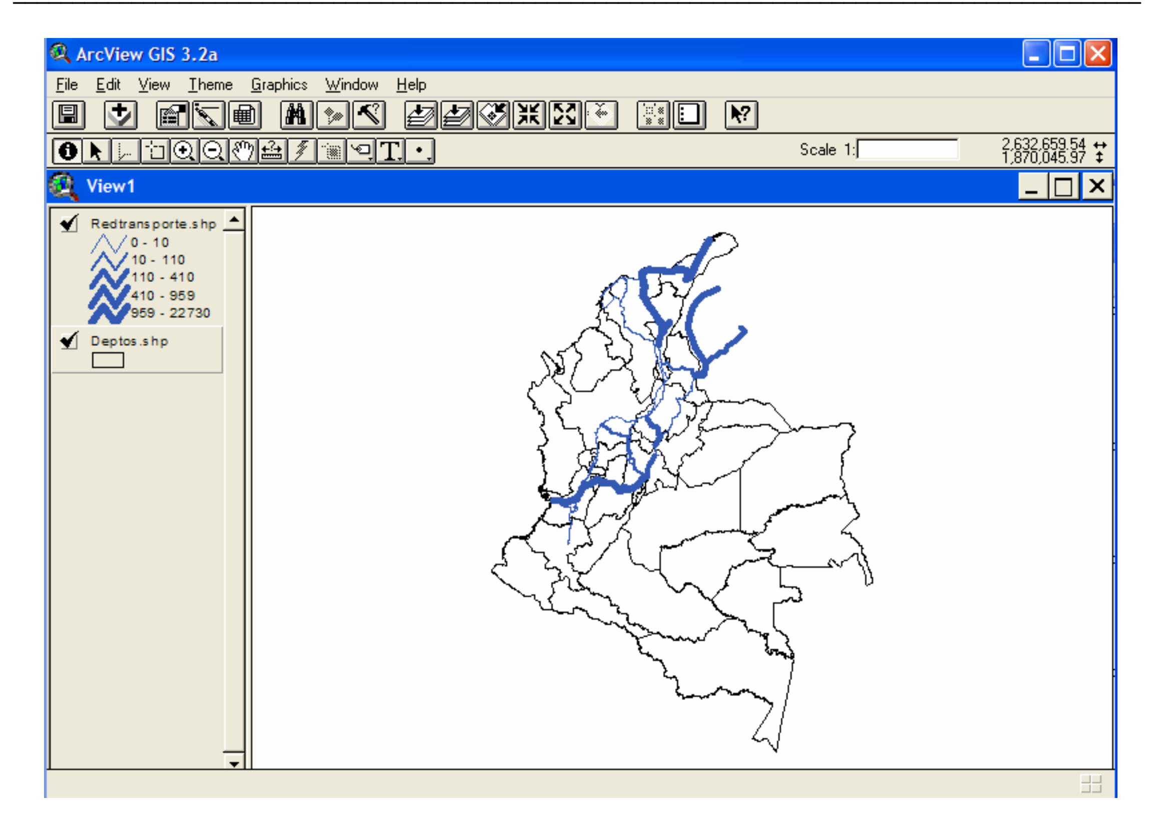
El resultado de la asignación se presenta en un formato de la siguiente forma:

#### 4.1.7.4.3 Casilla "Despliegue"

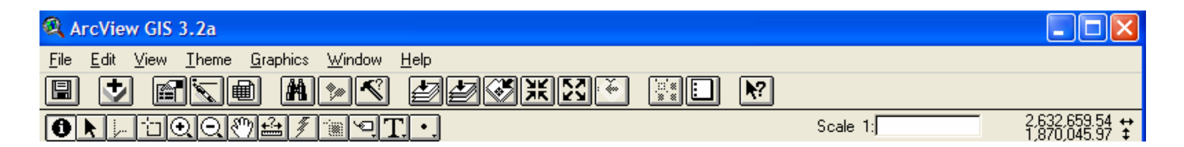
Al presionar "Despliegue" aparece la pantalla DESPLIEGUE DE ASIGNAC...." la cual posibilita el despliegue gráfico de la asignación efectuada en la herramienta de análisis gráfico ArcView. Para ello basta presionar la casilla "DESPLEGAR".




El despliegue muestra las diferentes rutas de carbón utilizando la herramienta ArcView. El grosor de las líneas señala el volumen de carga movilizada. En este caso, el máxima grosor corresponde a volúmenes entre 959.000 y 22.730.000 toneladas pues, en caso de no usarse esta escala, solo se verían los movimientos entre La Loma y Ciénaga y entre Barrancas y Puerto Bolívar. El usuario puede variar las escalas de acuerdo con el manejo de la herramienta ArcView 3.2a.

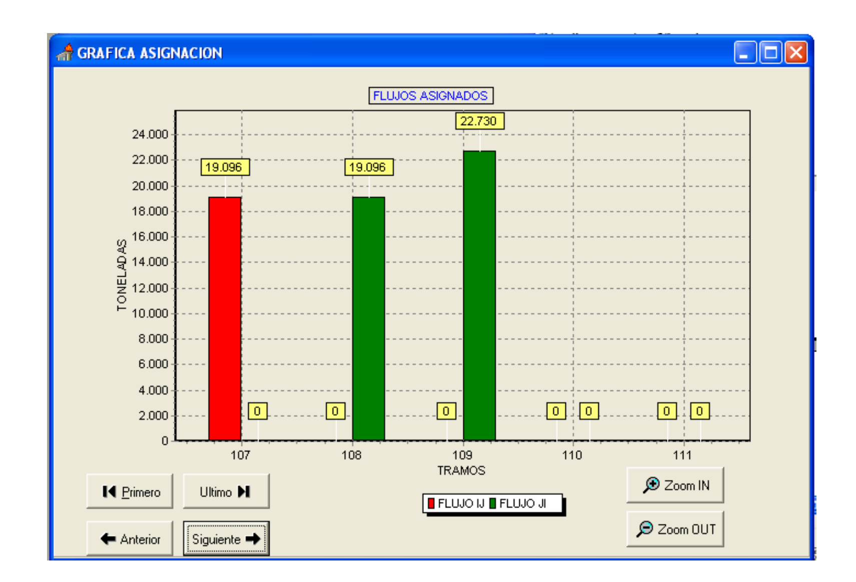



La herramienta ArcView 3a presenta un Navegador que permite realizar diferentes operaciones.

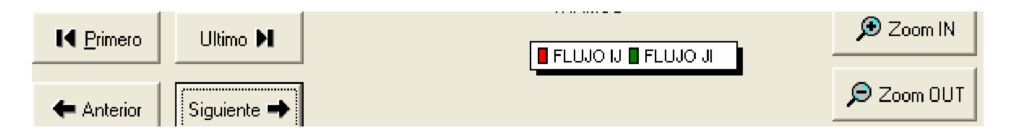



### 4.1.7.4.4 Casilla "Grafica"

Esta casilla permite visualizar los volúmenes movilizados entre cada par de origen - destino. Al presionar "Grafica" aparece la ventana "GRAFICA ASIGNACION", en la cual el eje vertical representa volúmenes de carga en miles de ton y el horizontal los diferentes tramos que conforman la red transporte (para su identificación consultar "TRAMOS").




En la parte inferior se encuentra un navegador. En la parte izquierda, las casillas permiten movilizarse entre los diferentes tramos hacia delante y hacia atrás. En la parte derecha, se permite aumentar o disminuir el tamaño de la ventana.




### 4.1.7.5 Módulo "Stan"

Este módulo sirve para importar los resultados generados por una asignación de la herramienta de modelación STAN. La opción permite importar y generar un archivo tipo texto con los códigos Arcview y la asignación de flujos propiamente dicha.

Al presionar "Stan" aparecen las casillas Formato, Generación Asignación y Despliegue.



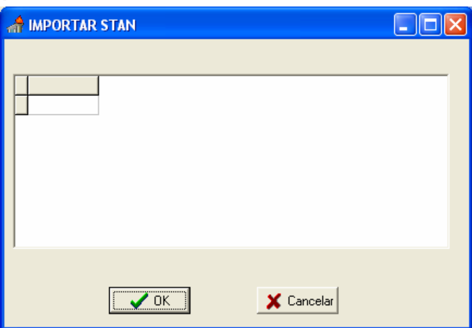

#### 4.1.7.5.1 Casilla "Formato"

Al presionar "Formato" sale la pantalla ENTRADA PARAMETROS STAN. Esta es una pantalla informativa que incluye las características básicas de la respectiva matriz que se este importando. Estas características incluyen: el número de registros iniciales, el número de registros de página, el salto de página y los registros de página.

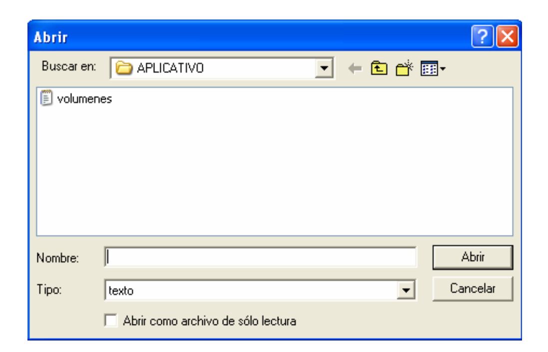



4.1.7.5.2 Casilla “Generación Asignación”

Al presionar la casilla “Generación Asignación” aparece la pantalla IMPORTAR STAN. Se debe presionar la casilla √OK para seleccionar el archivo de salida de volúmenes de la asignación de STAN.

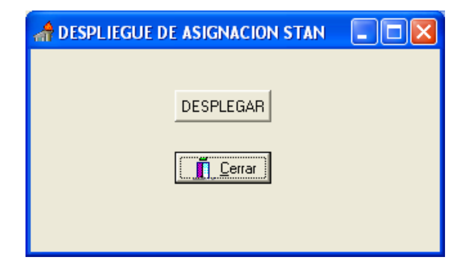



Aparece la pantalla “Abrir” en la cual se debe seleccionar la base Volúmenes, única que esta actualmente cargada y fue entregada por el Ministerio de Transporte. Una vez realizado este proceso, se puede seguir al siguiente paso correspondiente al despliegue gráfico de la matriz seleccionada.

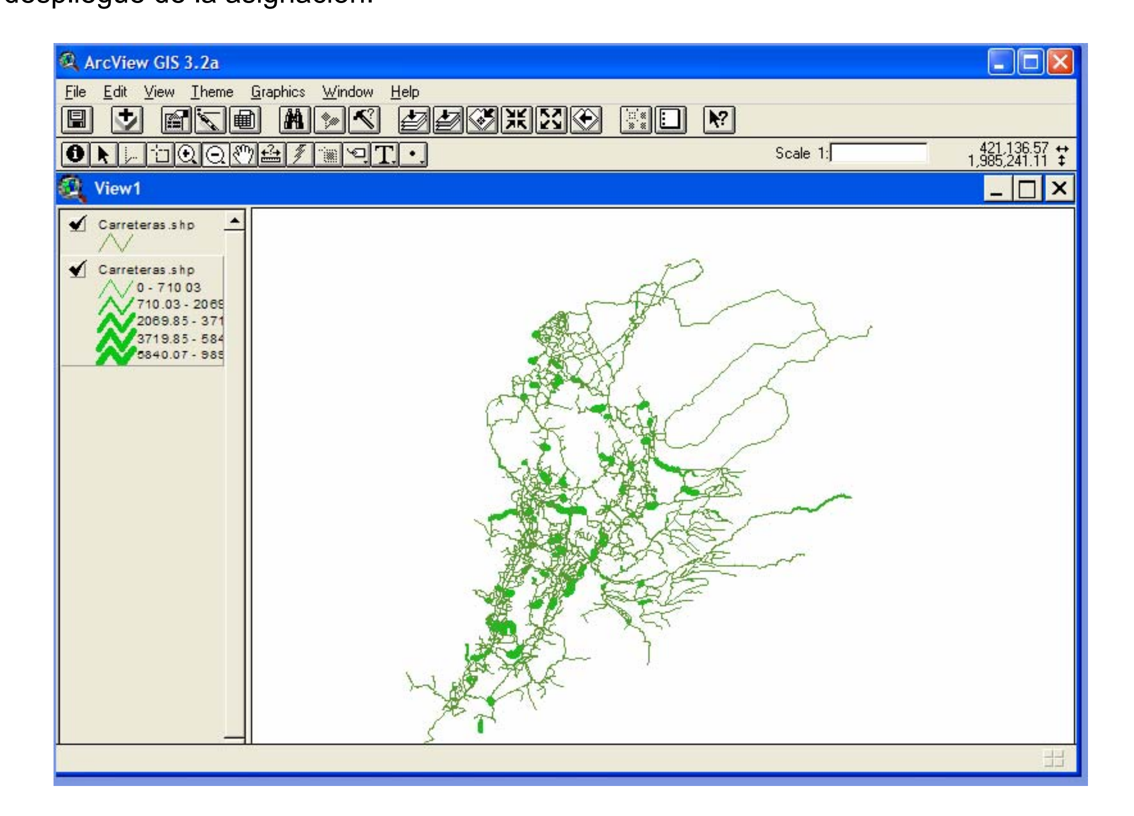



4.1.7.5.3 Opción “Despliegue”

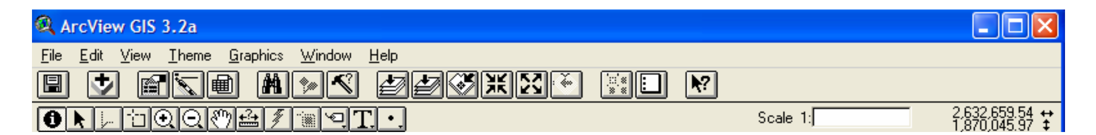
Al presionar Despliegue aparece la pantalla “DESPLIEGUE DE ASIGNACION STAN”. Para visualizar la matriz, se debe presionar la casilla “DESPLEGAR”.



Cuando ello se realiza, aparece la ventana "ArcView 3.2a" la cual muestra el despliegue de la asignación.

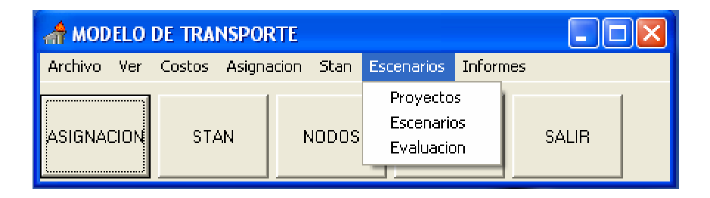



La herramienta ArcView presenta un Navegador que permite realizar diferentes operaciones.




4.1.7.6 Módulo "Escenarios"

El módulo Escenarios permite comparar la rentabilidad de un proyecto de infraestructura frente al costo total resultante de agregar los costos parciales de una matriz de transporte de carbón. Para ello se debe conocer los costos de inversión del proyecto y la programación de obras en el tiempo.

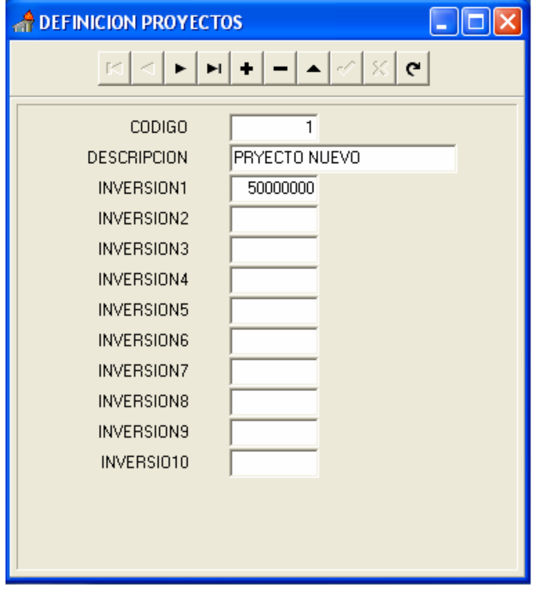



Al presionar "Escenarios" aparecen las casillas Proyectos, Escenarios y Evaluación.

4.1.7.6 .1 Casilla "Proyectos"

Permite el ingreso de proyectos de infraestructura con potencial impacto sobre el costo total de transporte de una matriz de carga en la malla vial.

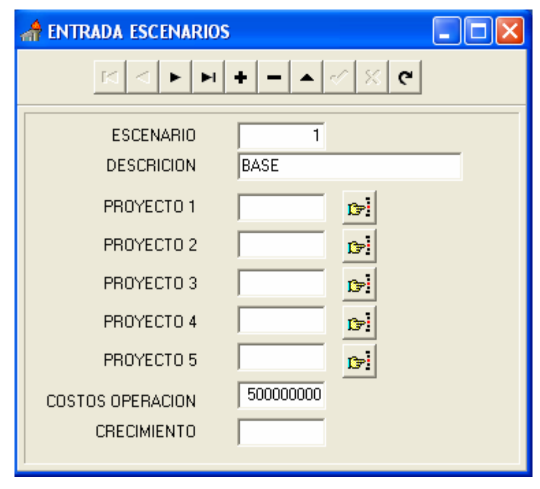
Al presionar la casilla “Proyectos” aparece la pantalla DEFINICION PROYECTOS. En la parte superior hay un Navegador que permite el ingreso de un nuevo proyecto, la modificación, actualización, eliminación y grabación de proyectos, siguiendo el procedimiento ya descrito anteriormente. Se ingresa el código del proyecto, su descripción, los costos de capital y de mantenimiento anual. Al finalizar el ingreso de datos se debe garbar.




4.1.7.6.2 Casilla “Escenarios”

Al presionar “Escenarios” aparece la pantalla ENTRADA ESCENARIOS. Esta casilla permite armar escenarios de evaluación teniendo como base los proyectos ingresados en el punto anterior. Por ejemplo, el Escenario 1 puede incluir los proyectos 1 y 2; el Escenario 2 puede incluir los proyectos 2, 3 y 5 y, así sucesivamente.

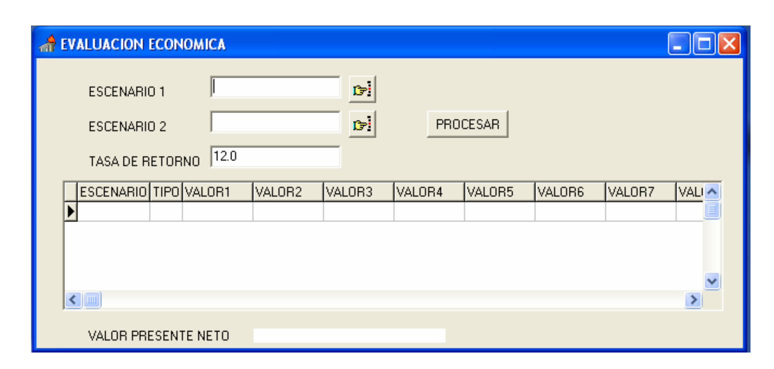
El ingreso de escenarios se realiza utilizando el Navegador ubicado en la parte superior. El Costo de Operación corresponde al valor total de los costos asociados a la matriz de origen - destino. La casilla Crecimiento corresponde al crecimiento anual del volumen de carga.




Debe anotarse que la evaluación debe comparar un escenario nuevo frente a la situación actual. Esto es, compara la rentabilidad de las inversiones frente a una disminución en el Costo de Operación.

#### 4.1.7.6.3 Opción "Evaluación"

Al presionar "Evaluación" aparece la pantalla EVALUACION ECONOMICA. Se debe seleccionar el escenario básico y el escenario de comparación utilizando la respectiva selección. Se toma una rentabilidad básica para proyectos de infraestructura del 12%.

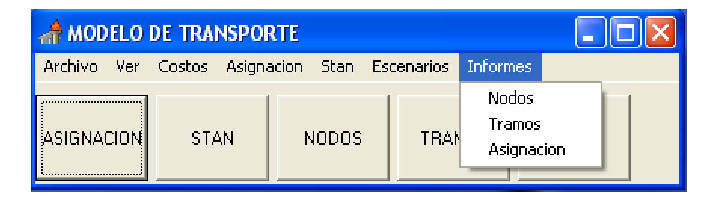



Al seleccionar los escenarios, estos aparecen en la parte inferior de la pantalla, con una discriminación de las respectivas inversiones.

Al presionar la casilla PROCESAR automáticamente se produce el cálculo de la rentabilidad y aparece el VALOR PRESENTE NETO del ejercicio.

### 4.1.7.7 Módulo "Informes"

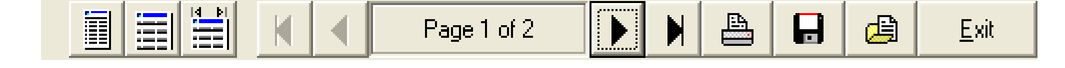
Este módulo permite revisar la información correspondiente a Nodos, Tramos y las Asignaciones realizadas.




#### 4.1.7.7.1 Casilla "Nodos"

Permite revisar los Nodos ingresados al modelo. Al presionar la casilla "Nodos" se despliega una Lista con la respectiva información.

El Navegador en la parte superior de la pantalla permite cuadrar la información en Windows, modificar la escala de presentación, adelantar o retroceder páginas, imprimir, grabar en disquete, cargar la información y Salir.



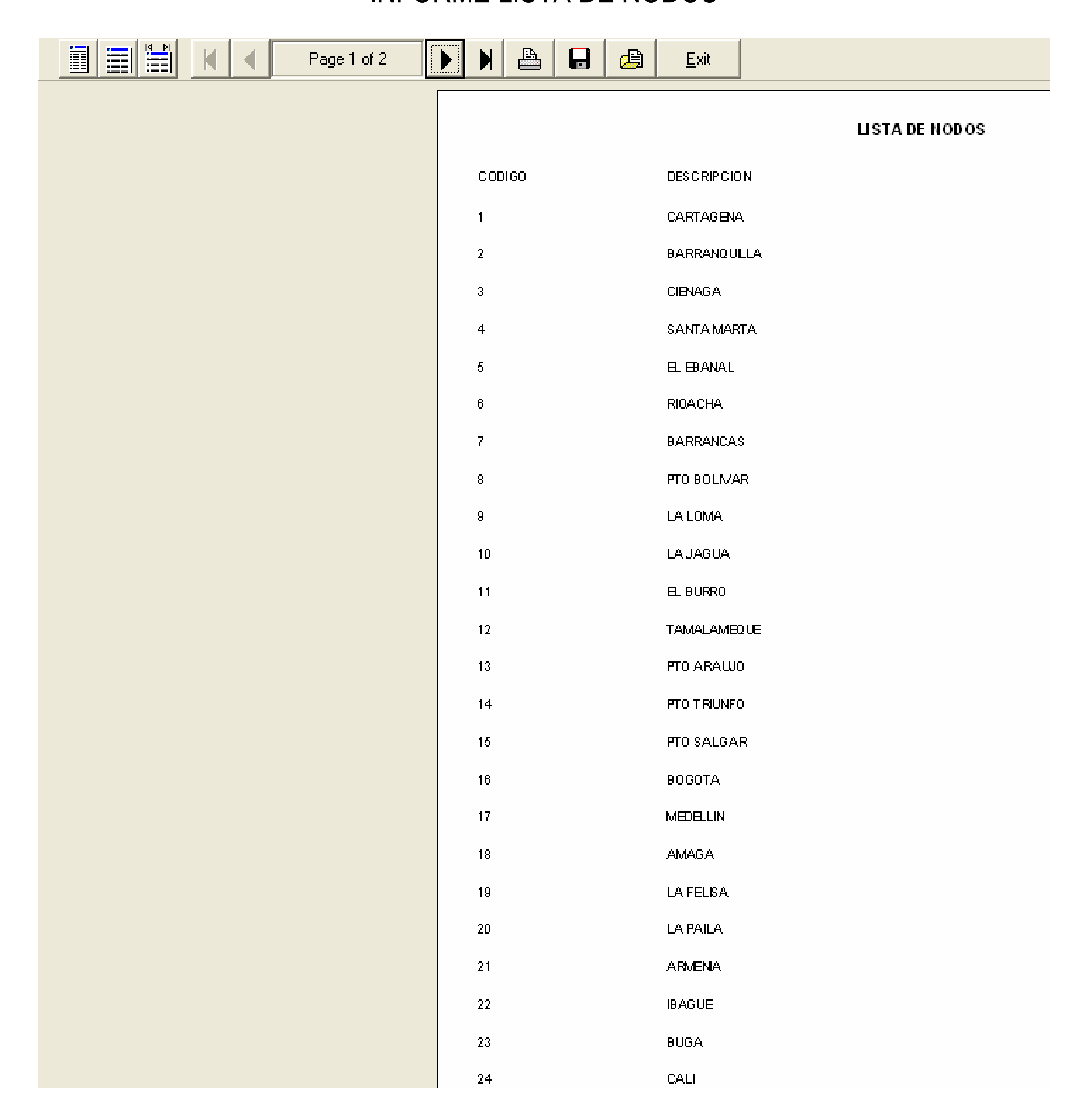

#### 4.1.7.7.2 Casilla "Tramos"

Permite revisar los tramos ingresados al modelo. Al presionar la casilla "Tramos" se despliega una Lista con la respectiva información.

#### 4.1.7.7.3 Casilla Opción "Asignación"

Permite revisar la Asignación efectuada. Al presionar la casilla “Asignación” se despliega una Lista con la respectiva información.

INFORME LISTA DE NODOS




LISTA DE NODOS

| CODIGO | DESCRIPCION |
|---|---|
| 1 | CARTAGENA |
| 2 | BARRANQUILLA |
| 3 | CIENAGA |
| 4 | SANTA MARTA |
| 5 | EL EBANAL |
| 6 | RIOACHA |
| 7 | BARRANCAS |
| 8 | PTO BOLIVAR |
| 9 | LA LOMA |
| 10 | LA JAGUA |
| 11 | EL BURRO |
| 12 | TAMALAMEQUE |
| 13 | PTO ARAUJO |
| 14 | PTO TRIUNFO |
| 15 | PTO SALGAR |
| 16 | BOGOTA |
| 17 | MEDELLIN |
| 18 | AMAGA |
| 19 | LA FELISA |
| 20 | LA PAILA |
| 21 | ARMENIA |
| 22 | IBAGUE |
| 23 | BUGA |
| 24 | CALI |

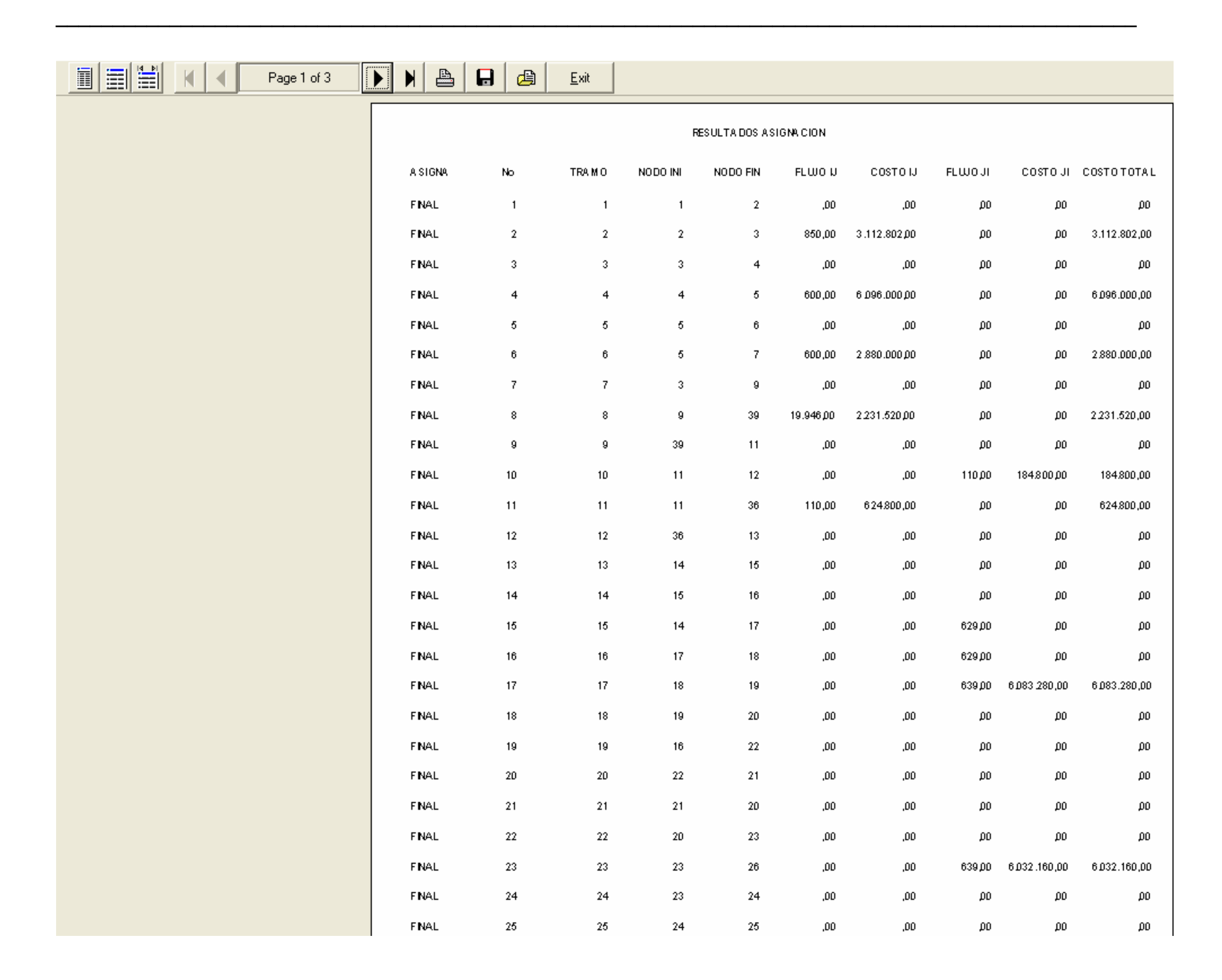
# INFORME LISTA DE TRAMOS

Page 1 of 2 Exit

LISTA DE TRAMOS

| CODIGO | NODO INI | NODO FINAL | MODO | LONGITUD |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 9 | 4 | 1 | 110 |
| 2 | 2 | 3 | 1 | 58 |
| 3 | 3 | 4 | 1 | 26 |
| 4 | 4 | 5 | 1 | 127 |
| 5 | 5 | 6 | 1 | 33 |
| 6 | 5 | 7 | 1 | 60 |
| 7 | 3 | 9 | 1 | 184 |
| 8 | 9 | 39 | 1 | 39 |
| 9 | 39 | 11 | 1 | 95 |
| 10 | 11 | 12 | 1 | 21 |
| 11 | 11 | 36 | 1 | 71 |
| 12 | 36 | 13 | 1 | 238 |
| 13 | 14 | 15 | 1 | 47 |
| 14 | 15 | 16 | 1 | 183 |
| 15 | 14 | 17 | 1 | |
| 16 | 15 | 16 | 1 | |
| 17 | 18 | 19 | 1 | 119 |
| 18 | 19 | 20 | 1 | 199 |
| 19 | 16 | 22 | 1 | 179 |
| 20 | 22 | 21 | 1 | 85 |
| 21 | 21 | 20 | 1 | 50 |
| 22 | 20 | 23 | 1 | 103 |
| 23 | 23 | 26 | 1 | 118 |
| 24 | 23 | 24 | 1 | 65 |
| 25 | 24 | 25 | 1 | 117 |
| 26 | 16 | 35 | 1 | 71 |
| 27 | 35 | 27 | 1 | 22 |
| 28 | 35 | 28 | 1 | 101 |
| 29 | 28 | 29 | 1 | 0 |
| 30 | 29 | 13 | 1 | 135 |
| 31 | 29 | 30 | 1 | 208 |
| 32 | 30 | 31 | 1 | 189 |

# INFORME DE ASIGNACIÓN




RESULTADOS ASIGNACION

| ASIGNA | No | TRAMO | NODO INI | NODO FIN | FLUJO IJ | COSTO IJ | FLUJO JI | COSTO JI | COSTO TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FINAL | 1 | 1 | 1 | 2 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 |
| FINAL | 2 | 2 | 2 | 3 | 850,00 | 3.112.802,00 | ,00 | ,00 | 3.112.802,00 |
| FINAL | 3 | 3 | 3 | 4 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 |
| FINAL | 4 | 4 | 4 | 5 | 600,00 | 6.096.000,00 | ,00 | ,00 | 6.096.000,00 |
| FINAL | 5 | 5 | 5 | 6 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 |
| FINAL | 6 | 6 | 5 | 7 | 600,00 | 2.880.000,00 | ,00 | ,00 | 2.880.000,00 |
| FINAL | 7 | 7 | 3 | 9 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 |
| FINAL | 8 | 8 | 9 | 39 | 19.946,00 | 2.231.520,00 | ,00 | ,00 | 2.231.520,00 |
| FINAL | 9 | 9 | 39 | 11 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 |
| FINAL | 10 | 10 | 11 | 12 | ,00 | ,00 | 110,00 | 184.800,00 | 184.800,00 |
| FINAL | 11 | 11 | 11 | 36 | 110,00 | 624.800,00 | ,00 | ,00 | 624.800,00 |
| FINAL | 12 | 12 | 36 | 13 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 |
| FINAL | 13 | 13 | 14 | 15 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 |
| FINAL | 14 | 14 | 15 | 16 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 |
| FINAL | 15 | 15 | 14 | 17 | ,00 | ,00 | 629,00 | ,00 | ,00 |
| FINAL | 16 | 16 | 17 | 18 | ,00 | ,00 | 629,00 | ,00 | ,00 |
| FINAL | 17 | 17 | 18 | 19 | ,00 | ,00 | 639,00 | 6.083.280,00 | 6.083.280,00 |
| FINAL | 18 | 18 | 19 | 20 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 |
| FINAL | 19 | 19 | 16 | 22 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 |
| FINAL | 20 | 20 | 22 | 21 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 |
| FINAL | 21 | 21 | 21 | 20 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 |
| FINAL | 22 | 22 | 20 | 23 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 |
| FINAL | 23 | 23 | 23 | 26 | ,00 | ,00 | 639,00 | 6.032.160,00 | 6.032.160,00 |
| FINAL | 24 | 24 | 23 | 24 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 |
| FINAL | 25 | 25 | 24 | 25 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 |

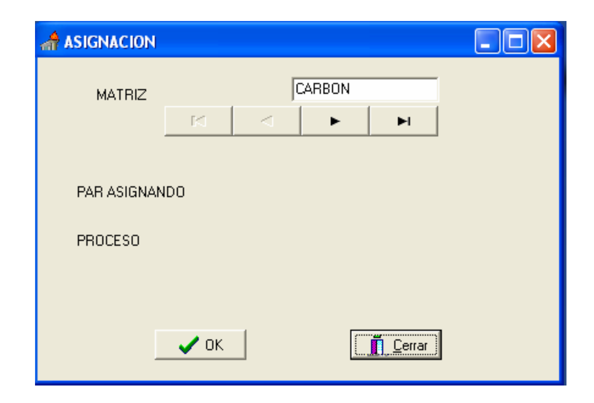
### 4. 1.7.8 Botones rápidos

Los Botones Rápidos permiten ejecutar de forma inmediata algunas de las operaciones descritas anteriormente en cada Módulo. Los Botones corresponden a ASIGNACION, STAN, NODOS, TRAMOS Y SALIR.




4.1.7.8.1 Botón Rápido "Asignación"

Al presionar el botón "ASIGNACION" aparece la pantalla ASIGNACION descrita anteriormente en el punto 3.4.2, Casilla "Asignación".

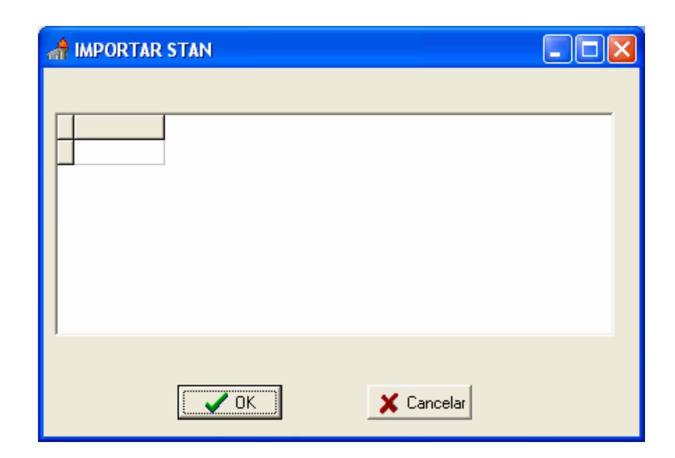



Al presionar √ OK se inicia el ejercicio de asignación. Para el efecto, el modelo asigna cargas en la red de transporte teniendo en cuenta el origen y destino de cada par y el costo de las diferentes rutas posibles por modo de transporte. La asignación toma el costo mínimo entre las distintas posibilidades.

El resultado de la asignación se presenta en un formato de la siguiente forma: INSERTAR RESULTADO ASIGNACION

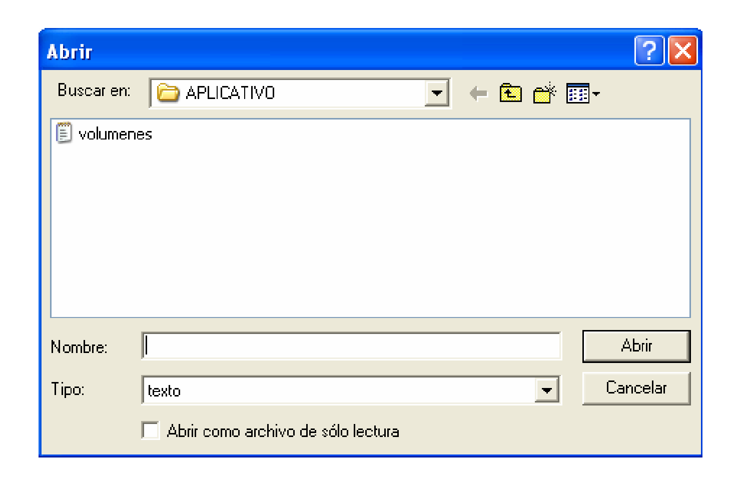
4.1.7.8.2 Botón Rápido "Stan"

Al presionar el botón "Stan" aparece la pantalla IMPORTAR STAN descrita anteriormente en el punto 3.5.2 Casilla "Generación Asignación".



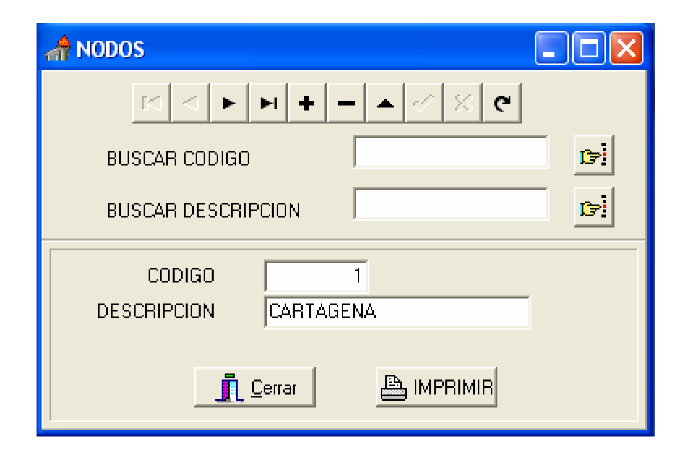
Al presionar la casilla "Generación Asignación" aparece la pantalla IMPORTAR STAN. Se debe presionar la casilla √OK para seleccionar el archivo de salida de volúmenes de la asignación de STAN.

Aparece la pantalla "Abrir" en la cual se debe seleccionar la base Volúmenes y presionar la casilla "Abrir" en la parte inferior derecha de la pantalla. Una vez realizado este proceso, se puede seguir al siguiente paso correspondiente al despliegue gráfico de la matriz seleccionada.




4.1.7.8.3 Botón Rápido "Nodos"

Presionando el botón se puede ingresar a la pantalla "NODOS". El Navegador en la parte superior permite revisar los Nodos ingresados hacia adelante y hacia atrás, uno a uno, o avanzando hasta el final, facilita el ingreso de nuevos nodos, la eliminación de Nodos existentes, grabar información ingresada o modificada y actualizar la base de datos.

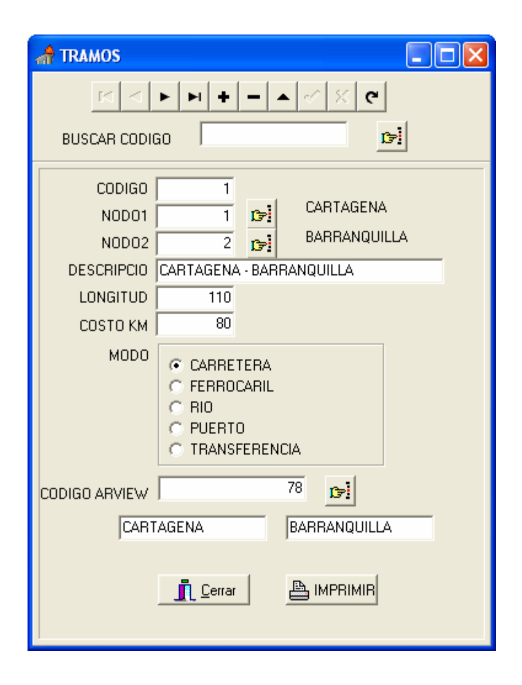



4.1.7.8.4 Botón Rápido "Tramos"

Presionando el Botón se puede ingresar a la pantalla "TRAMOS"; en la parte superior se encuentra un Navegador que cumple funciones similares a las descritas en el punto 4.3.

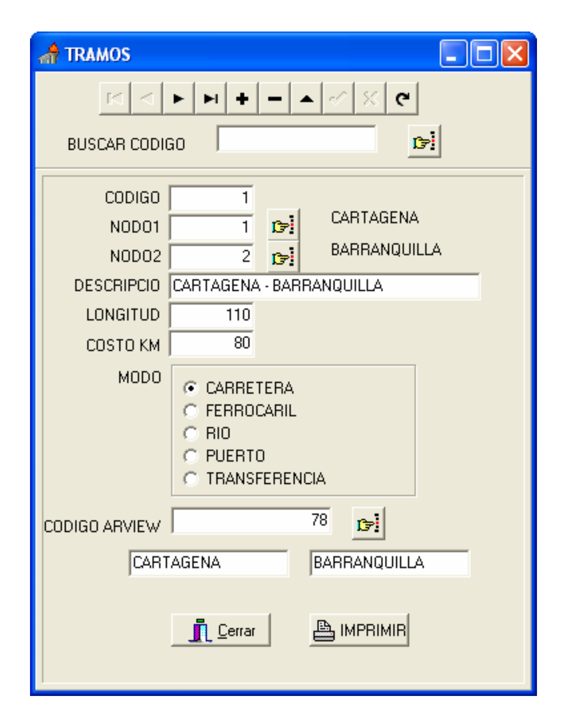
Posteriormente, aparece la casilla Buscar Códigos que permite revisar las características de un determinado tramo. Por ejemplo, al ingresar el código 1 aparecen las características correspondientes al tramo Cartagena - Barranquilla, así:

| | Resultado mostrado | Observaciones |
|---|---|---|
| NODO 1: | CARTAGENA | Nodo inicial |
| NODO 2: | BARRANQUILLA | Nodo final |
| DESCRIPCIÓN: | CARTAGENA – BARRANQUILLA | Tramo |
| LONGITUD: | 110 | Longitud en km |
| COSTO: | | Costo por km calculado como se indica más adelante |
| MODO: | CARRETERA | Modo de transporte que corresponde al tramo seleccionado |
| CODIGO ARCVIEW: | 78 | Código de enlace con los Nodos del modelo ArcView |



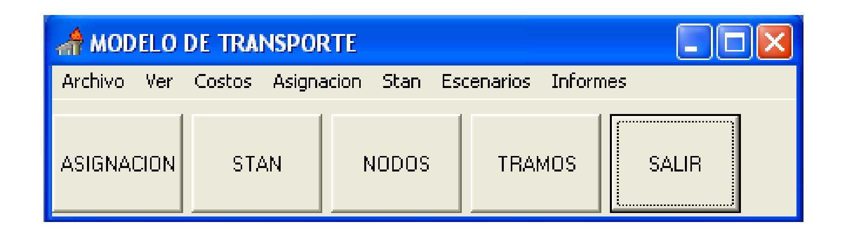

Otra forma de ingresar a "Tramos" consiste en seleccionar los Nodos 1(inicial) y 2 (final) seleccionado los nodos en cada caso. Esta opción es válida siempre y cuando exista una conexión entre los dos nodos. En caso contrario, es necesario crear un nuevo tramo.

Las casillas Cerrar IMPRIMIR permiten salir de "TRAMOS" e imprimir el contenido de la misma.

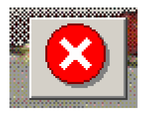



4.1.7.8.5 Botón “Salir”

Al presionar el Botón Rápido “SALIR” se sale del modelo de transporte.




## 4.1.8 Salir



Por medio de este se sale de la aplicación.

## 4.2 Manual de sistema

### 4.2.1 Generalidades

Este documento contiene el manual del sistema que indica en primer lugar la forma de instalación de la aplicación geográfica desarrollada. Igualmente, explica la organización de carpetas, requerimientos de software y hardware para el mantenimiento y el normal funcionamiento del aplicativo; enumera los parámetros de captura actualización y validación de la información entre otros aspectos.

### 4.2.2 Aplicación

La aplicación desarrollada es una herramienta que permite la consulta de toda la información relacionada con el proyecto adelantado para la infraestructura de transporte y portuaria para el carbón; la herramienta integra software existentes, desarrollados y diseñados para el manejo de la información del estudio.

### 4.2.3 Requerimientos

#### 4.2.3.1 Hardware

Pentium II o superior

Memoria RAM 512 como mínimo

Video con resolución mínima de 800*600

#### 4.2.3.2 Software

Sistema Operativo Windows 2000/XP

Access 2000

ArcView 3.2a

Internet Explorer

Acrobat Reader

### 4.2.4 Descargue de la aplicación

El descargue de la aplicación se realiza mediante la instalación de la aplicación contenida en el CD llamad PITP2004.exe; además se debe copiar el archivo ruta.txt en C:, el cual se encuentra en C:\PITP2004\.

Los detalles de la instalación se encuentran en el anexo No1:Guía de instalación.

### 4.2.5 Estructura de archivos

La información se encuentra organizada en el directorio raíz ”C:\”. Allí se podrá visualizar la carpeta “PITP2004”, en la cual se identifican todos los directorios correspondientes al proyecto.

Los directorios que se encuentran son los siguientes

4.2.5.1 Access: Contiene el archivo de extensión (mdb), propios de un desarrollo en Access. El archivo "InventarioFinal.mdb" es una base de datos, en la cual se concentra toda la información del proyecto de caracterización de distritos mineros y cuya consulta resulta ser fácil y ágil.

La base de datos que compone este archivo se refiere a los "objetos" que se pueden visualizar, tales como tablas, consultas, formularios e informes.

4.2.5.2 Aplicativo: Allí se encuentra el archivo "Infraestructura", el cual resulta ser la aplicación propia desarrollada en Visual Basic. En esta aplicación del "Plan de Infraestructura de Transporte y Portuaria", el usuario puede realizar diferentes consultas relacionadas con el Plan.

Los archivos que se encuentran en este directorio son los siguientes:

- Información general de los distritos
- Documentación del proyecto
- Metadatos
- Manual de usuario
- Modelo de transporte.

Además de realizar las diferentes consultas, se pueden generar salidas gráficas seleccionando algún tema e Información geográfica deseada.

En esta carpeta también se encuentran todos los proyectos y formas propios para el desarrollo de la aplicación.

4.2.5.3 Apr: Este subdirectorio contiene los diferentes proyectos (formato .apr), los cuales se pueden consultar bajo el programa ArcView. En ellos se encuentra plasmada gráficamente (con sus respectivas bases de datos), la información de los diferentes distritos mineros, infraestructura de transporte, puertos y zonas potenciales.

Cada uno de estos proyectos se conforma por vistas, las cuales corresponden a la parte gráfica del proyecto; tablas, que corresponden a la base de datos asociada a cada parte geográfica y layouts, correspondientes a la salida gráfica de cada uno.

Resulta ser de gran ventaja el hecho de que cada uno de ellos se encuentra conectado a la base de datos Access, porque en el momento de realizar alguna actualización a dichos datos se pueden observar en tiempo real al representar la información cartográfica.

4.2.5.4 Documentos: En este subdirectorio se podrá encontrar toda la documentación propia del proyecto en formatos Word y pdf.

4.2.5.5 Logos: Contiene los archivos de extensión GIF y JPEG utilizados en las diferentes salidas gráficas y documentos del proyecto.

4.2.5.6 Shapes: Esta carpeta contiene los niveles de información geográfica en formato .shp propios de ArcView recopilados durante todo el transcurso del proyecto.

4.2.5.7 Fotos : La carpeta contiene la imágenes tomadas durante la visita a campo a los puertos las cuales se puede observar ligadas a la parte cartográfica

### 4.2.6 Arquitectura del sistema

El sistema desarrollado se centra en a interfase generada en VBA 6.0, hace el llamado a través de los diferentes módulos al resto de la información ya sea Bases de datos en Access, información gráfica en ArcView, documentos en Word y PDF; se desarrolló de acuerdo a lo requerido y por medio de funcionalidades. El funcionamiento del Sistema de Información Geográfica, se basa fundamentalmente en el modelo relacional entre las tablas de atributos Access y las coberturas ArcView. A partir de estas relaciones se generan los escenarios posibles. Para producir información que ayude a la toma de decisiones. En general el sistema se compone de la captura digital, el almacenamiento y recopilación de datos, la manipulación y conversión de datos en información y por último el análisis y el reporte de resultados.

### 4.2.7 Captura, actualización y validación de la información

Para mantener actualizada la aplicación se requiere copiar y o modificar los archivos fuentes del desarrollo directamente en las carpetas descritas anteriormente. Es decir, si se actualiza un nivel temático, como por ejemplo los niveles de puertos, se debe copiar y reemplazar con el mismo nombre en la carpeta SHAPES; de igual manera con la actualización de las bases de datos y las modificaciones respectivas a los proyectos de ArcView

### 4.2.7 Recomendaciones para el buen funcionamiento

La aplicación debe ser instalada en la carpeta especificada en la guía de instalación, se debe verificar que en la maquina en donde se instala la aplicación existan los software que en ella interactúan junto con las extensiones necesarias para el caso de ArcView, se debe copiar el archivo con extensión *.txt a la raíz del equipo. La resolución del monitor debe estar en 800*600 dpi.

## 4.3 Manual del programador

### 4.3.1 Introducción

El propósito de este aparte es dar a conocer al lector todos los listados de los programas realizados. Para ello se tratan de forma concisa todas la programas que integra, ejecutables y scripts generados, con el fin de que se puedan modificar los valores y parámetros de las funciones expuestas desarrolladas.

### 4.3.2 Programas empleados

Se han empleado para la creación del conjunto de la aplicación los software Visual Basic, ArcView con su propio lenguaje de programación avenue, y Access principalmente, utilizando VBA y sentencias de consulta SQL

### 4.3.3 Programa principal

Este programa conjuga el conjunto de las aplicaciones expuestas anteriormente y se compila realizando la oportuna llamada a los demás software involucrados, así como a los otros archivos ejecutables como lo es el modelo de transporte.

Codigo fuente VBA

```
Public doc As Double
Public stemp1 As String
Public stemp2 As String
Public stemp3 As String
Public stemp4 As String
Public stemp5 As String
Public stemp6 As String
Public pdf As Double
Public exe As Double
Public mdb As Double
Public xls As Double
Public apr As Double

Private Sub Combo1_Click()
Select Case Combo1.ListIndex
   Case 0
    apr = Shell(stemp1 & " " & " " & "C:\PITP2004\APR\general.apr")
   Case 1
    apr = Shell(stemp1 & " " & " " & "C:\PITP2004\APR\puertosencolombia.apr")
   Case 2
    apr = Shell(stemp1 & " " & " " & "C:\PITP2004\APR\infraestructuradetransporte.apr")
   Case 3
    apr = Shell(stemp1 & " " & " " & "C:\PITP2004\APR\priorizaciondeproyectos.apr")
   Case 4
    apr = Shell(stemp1 & " " & " " & "C:\PITP2004\APR\zonaspotenciales.apr")
         End Select
End Sub

Private Sub Combo2_Click()
Select Case Combo2.ListIndex
   Case 0
        apr = Shell(stemp1 & " " & " " & "C:\pitp2004\apr\mapageneral.apr")
   Case 1
       apr = Shell(stemp1 & " " & " " & "C:\pitp2004\apr\mapapuertosencolombia.apr")
   Case 2
       apr = Shell(stemp1 & " " & " " &
"C:\pitp2004\apr\mapainfraestructuradetransporte.apr")
   Case 3
    apr = Shell(stemp1 & " " & " " & "C:\pitp2004\apr\mapapriorizaciondeproyectos.apr")
   Case 4
    apr = Shell(stemp1 & " " & " " & "C:\pitp2004\apr\mapazonaspotenciales.apr")
         End Select
End Sub

Private Sub Combo3_Click()
Select Case Combo3.ListIndex
   Case 0
    pdf = Shell(stemp4 & " " & "" & "C:\PITP2004\DOCUMENTOS\Modulo i.pdf")
   Case 1
    pdf = Shell(stemp4 & " " & "" & "C:\PITP2004\DOCUMENTOS\modulo ii.pdf")
   Case 2
    pdf = Shell(stemp4 & " " & "" & "C:\PITP2004\DOCUMENTOS\modulo iii.pdf")
```

```
    End Select
End Sub

Private Sub Command1_Click()
mdb = Shell(stemp3 & " " & "c:\pitp2004\Accesss\bdparacaracterizacion.mdb", vbMaximizedFocus)
End Sub

Private Sub Command2_Click()
doc = Shell(stemp2 & " " & "c:\pitp2004\documentos\manualdeusuario.doc", vbMaximizedFocus)
End Sub

Public Function bfileexists(sfile As String) As Boolean
End Function

Private Sub Command3_Click()
xls = Shell(stemp6 & " " & "C:\PITP2004\DOCUMENTOS\metadatos.xls", vbMaximizedFocus)
End Sub

Private Sub Command4_Click()
xls = Shell(stemp6 & " " & "C:\PITP2004\DOCUMENTOS\metadatos.xls", vbMaximizedFocus)
End Sub

Private Sub Command5_Click()
exe = Shell(stemp5 & " " & "", vbMaximizedFocus)
End Sub

Private Sub Form_Load()
If Dir$("c:\ruta.txt") = "" Then
    FileCopy App.Path & "c:\pitp2004\ruta.txt", "c:\ruta.txt"
End If

Open "c:\ruta.txt" For Input As #1
Line Input #1, stemp1
Line Input #1, stemp2
Line Input #1, stemp3
Line Input #1, stemp4
Line Input #1, stemp5
Line Input #1, stemp6

Close #1
Combo1.AddItem "Ubicacion de distritos"
Combo1.AddItem "Puertos en colombia y Venezuela"
Combo1.AddItem "Infraestructura de transporte"
Combo1.AddItem "Proyectos priorizados"
Combo1.AddItem "Zonas potenciales"


Combo2.AddItem "Mapa de ubicación de distritos"
Combo2.AddItem "Mapa de puertos en Colombia"
Combo2.AddItem "Mapa de infraestructura de transporte"
Combo2.AddItem "Mapa de proyectos priorizados"
```

```
Combo2.AddItem "Mapa de zonas potenciales"

Combo3.AddItem "Modulo I"
Combo3.AddItem "Modulo II"
Combo3.AddItem "Modulo III"
End Sub

Private Sub Image2_Click()

End Sub
```

### 4.3.4 Programas Complementarios

Para el manejo de la información geográfica de desarrollaron interfases secundarias en el lenguaje AVENUE, propio de ArcView. Para cada opción del menú de la interfase principal de Datos geográficos se diseñó un Apr (proyecto de ArcView) con sus propios Script cuyo código se detalla a continuación:

#### 4.3.4.1 Ubicación de distritos

##### 4.3.4.1.1 Abrir dialogo

```
'=================================================================
=====
'           (c) Copyright, 2004
'            UPME Colombia
'           All Rights Reserved
'=================================================================
=====
' FileName: Abrir_dialogo.ave
'
' Name: Abrir_dialogo
' Headline: Abre la caja de dialogo
'
' Usage: Se ejecuta desde el button del menu de la vista
'
thedialog = av.FindDialog("control")

thedialog.open
```

##### 4.3.4.1.2 Cerrar Dialogo

```
'=================================================================
=====
'           (c) Copyright, 2004
'            UPME Colombia
'           All Rights Reserved
'=================================================================
' FileName: Abrir_dialogo.ave
'
' Name: Abrir_dialogo
' Headline: Abre la caja de dialogo
```

```
'
' Usage: Se ejecuta desde el button del menu de la vista
'
thedialog = av.FindDialog("control")

thedialog.close
```

4.3.4.1.3 Getunique

```
'=====================================================================
=====
'          (c) Copyright, 2004
'           UPME Colombia
'          All Rights Reserved
'=====================================================================
'
 Cursory check to see if appropriate parameters have been passed...
if ((SELF = nil) or (SELF.Is(List).Not) or (SELF.Count < 2)) then
  return(Nil)
end

theVTab = SELF.Get(0)
theField = SELF.Get(1)

uniqueList = List.Make

' Build list of field contents...
if (theVTab.GetSelection.Count = 0) then
  theSet = theVTab
else
  theSet = theVTab.GetSelection
end

for each rec in theSet
  uniqueList.Add(theVTab.ReturnValueString(theField, rec))
end

' Check for errors, remove duplicates, and sort...

if (uniqueList.Count > 0) then
  uniqueList.RemoveDuplicates
  uniqueList.Sort(true)
  return(uniqueList)
else
  return(Nil)
end
```

4.3.4.1.3 Localiza

```
'=====================================================================
'          (c) Copyright, 2004
'           UPME Colombia
'          All Rights Reserved
```

```
'==================================================================
theView = av.GetActiveDoc
theTheme = theView.GetActiveThemes.Get(0)
distri = av.getActiveDoc.FindTheme("distrito.shp")
        if (thetheme  = distri) then

theFTab = theTheme.GetFTab
theFields = theFTab.GetFields
theVTab = theTheme.GetFTab
theVTab.GetSelection.ClearAll
theTheme.ClearSelection
theBitmap = theVTab.GetSelection
theField = theFTab.FindField("nombredist")
     theList  = av.Run("GetUnique", {theTheme.GetFTab, theField})

choices = MsgBox.MultiListAsString( thelist, "SELECCIONE UN DISTRITO", "UPME" )
if (choices = nil)
then  MsgBox.Info( "NO SELECCIONO NINGUNO ", "")
else
dist = choices.get(0)
j = dist.quote
cero = j
theQuery1 = "[Nombredist] ="  ++ cero
theFTab.Query(theQuery1, theBitmap, #VTAB_SELTYPE_NEW)
theFTab.UpdateSelection

r = Rect.MakeEmpty
for each t in theView.GetActiveThemes
  if (t.CanSelect) then
    r = r.UnionWith(t.GetSelectedExtent)
  end
end
if (r.IsEmpty) then
  return nil
elseif ( r.ReturnSize = (0@0) ) then
  theView.GetDisplay.PanTo(r.ReturnOrigin)
else
  theView.GetDisplay.SetExtent(r.Scale(3.1))
end

theVTab.GetSelection.ClearAll

end
else
          choices = MsgBox.info( "No ha Seleccionado el tema  Distrito", "DISTRITOS
MINEROS" )
        end
```

4.3.4.1.4 Producción

```
'=================================================================
'            (c) Copyright, 2004
'             UPME Colombia
'            All Rights Reserved
'=================================================================
```

```
   proj =  av.GetProject
proj.GetWin.Open

 thetable = av.GetActiveDoc.Finddoc("producciont.dbf")
theFTab = theTable.GetVTab
f0 = theFtab.FindField("NOM_DIST")
f1 = theFtab.FindField("COD_DIST")
f2 = theFtab.FindField("TIP_MINERA")
f3 = theFtab.FindField("UNID")
f4 = theFtab.FindField("SUMADEP_01")
f5 = theFtab.FindField("SUMADEP_02")

theview = av.GetActiveDoc.Finddoc("Ubicacion General de Distritos")

theview.GetWin.Open
System.RefreshWindows

      theVTab = theTable.GetVTab
      theBitmap = theVTab.GetSelection
      con = theTable.GetVTab.GetSelection.count
        if (con > 0) then

       theQuery =theTable.GetVTab.GetSelection
       barman  = av.Run( "GetUnique", {thetable.GetVTab, f2})
       distrito  = av.Run( "GetUnique", {thetable.GetVTab, f1})
       dist = distrito.get(0)

                    for each elemento in 0..(barman.count - 1)
                    bar = barman.GEt(elemento)
                    consulta1 =  "[cod_dist] =  "  + dist.Quote
                    theFTab.Query(consulta1,theBitmap,#VTAB_SELTYPE_NEW)
                    consulta1 =  "[tip_minera] =  "  + bar.Quote
                    theFTab.Query(consulta1,theBitmap,#VTAB_SELTYPE_and)

                    lista5 = av.Run( "GetUnique", {thetable.GetVTab, f0})
                    lista0 = av.Run( "GetUnique", {thetable.GetVTab, f1})
                    lista1 = av.Run( "GetUnique", {thetable.GetVTab, f2})
                    lista2 = av.Run( "GetUnique", {thetable.GetVTab, f3})
                    lista3 = av.Run( "GetUnique", {thetable.GetVTab, f4})
                    lista4 = av.Run( "GetUnique", {thetable.GetVTab, f5})
                    b = lista0.GEt(0)
                    a = lista1.GEt(0)
                    c = lista2.GEt(0)
                    d = lista3.GEt(0)
                    e = lista4.GEt(0)
                    f = lista5.GEt(0)

     labels = { "MINERAL", "PRODUCCION2001", "PRODUCCION2002","UNIDAD" }
         defaults = { a, d, e,c }
        order = MsgBox.MultiInput ( "PRODUCCION POR MINERAL 2001 20002",
"PRODUCCION"++f++b, labels, defaults )

                    end
      else
```

```
        choices = MsgBox.info( "No a Seleccionado un Distrito", "DISTRITOS
MINEROS" )
    end
```

4.3.4.1.5 Reservas

```
'=================================================================
=====
'        (c) Copyright, 2004
'         UPME Colombia
'        All Rights Reserved
'=================================================================

proj =  av.GetProject

proj.GetWin.Open

thetable = av.GetActiveDoc.Finddoc("produccionf.dbf")

theFTab = theTable.GetVTab

f0 = theFtab.FindField("NOM_DIST")

f1 = theFtab.FindField("COD_DIST")

f2 = theFtab.FindField("TIP_MINERA")

f3 = theFtab.FindField("UNID")

f4 = theFtab.FindField("SUMADEP_01")

f5 = theFtab.FindField("SUMADEP_02")

f6 = theFtab.FindField("SUMADERESE")

theview = av.GetActiveDoc.Finddoc("Ubicacion General de Distritos")

theview.GetWin.Open

System.RefreshWindows

    theVTab = theTable.GetVTab

    theBitmap = theVTab.GetSelection

    con = theTable.GetVTab.GetSelection.count

      if (con > 0) then

    theQuery =theTable.GetVTab.GetSelection

     barman  = av.Run( "GetUnique", {thetable.GetVTab, f2})

     distrito  = av.Run( "GetUnique", {thetable.GetVTab, f1})
```

```
    dist = distrito.get(0)

  for each elemento in 0..(barman.count - 1)

      bar = barman.GEt(elemento)

      consulta1 =  "[cod_dist] =  "  + dist.Quote

      theFTab.Query(consulta1,theBitmap,#VTAB_SELTYPE_NEW)

      consulta1 =  "[tip_minera] =  "  + bar.Quote

      theFTab.Query(consulta1,theBitmap,#VTAB_SELTYPE_and)

      lista5 = av.Run( "GetUnique", {thetable.GetVTab, f0})

      lista0 = av.Run( "GetUnique", {thetable.GetVTab, f1})

      lista1 = av.Run( "GetUnique", {thetable.GetVTab, f2})

      lista2 = av.Run( "GetUnique", {thetable.GetVTab, f3})

      lista3 = av.Run( "GetUnique", {thetable.GetVTab, f4})

      lista4 = av.Run( "GetUnique", {thetable.GetVTab, f5})

      lista6 = av.Run( "GetUnique", {thetable.GetVTab, f6})

      b = lista0.GEt(0)

      a = lista1.GEt(0)

      c = lista2.GEt(0)

      d = lista3.GEt(0)

      e = lista4.GEt(0)

      f = lista5.GEt(0)

      g = lista6.GEt(0)

          labels = {"MINERAL", "RESERVAS","UNIDAD" }

      defaults = { a, g,c }

      order = MsgBox.MultiInput ( "RESERVAS POR MINERAL ",
"RESERVAS"++f++b, labels, defaults )


            end

   else

  choices = MsgBox.info( "No a Seleccionado un Distrito", "DISTRITOS MINEROS" )
```

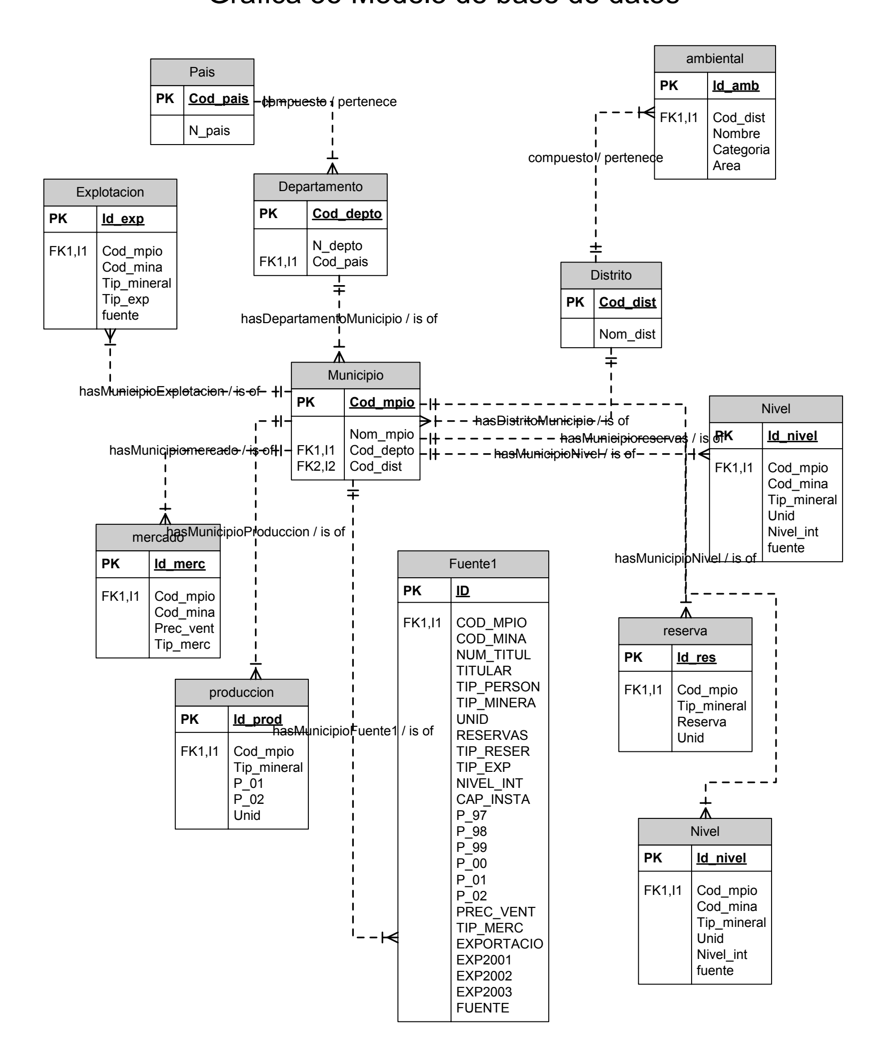
end

Cada una de las opciones de consulta de información geográfica tiene el mismo esquema de programación que la ubicación de distritos, por lo tanto no se incluye el código fuente del resto de scripts se pueden consultar directamente en los APR. (ArcView).

### 4.3.5 Script creación de la Base de datos

Para el manejo de la información alfanumérica se desarrollo una base de datos en Access, para el diseño de su modelo lógico y físico se utilizo el software VISIO de Microsoft, por medio del cual se creo el siguiente código de programación en SQL.

Grafica 35 Modelo de base de datos




Script para la creación de la base de datos

-- This SQL DDL script was generated by Visio Enterprise (Release Date: LOCAL BUILD).

-- Driver Used : Visio Enterprise - Microsoft Access Driver.

--Document : C:\Documents and Settings\c1mromero\Mis documentos\bdcaract.vsd.

```
--    Time Created: 06 de enero  de 2004 10:22 a.m..

--    Operation   : From Visio Generate Wizard.

--    Connected data source : MS Accesss Database

--    Connected server      : ACCESSS

--    Connected database    : C:\PITP2004\DBPARACARACTERIZACION.mdb

-- Create new table `reserva`.

-- `reserva` : Table of reserva

--        `Id_res` : Id_res identifies reserva

--        `Cod_mpio` : Cod_mpio is of reserva

--        `Tip_mineral` : Tip_mineral is of reserva

--        `Reserva` : ReservaID1 is of reserva

--        `Unid` : Unid is of reserva

create table `reserva` (

        `Id_res` TEXT(9),

        `Cod_mpio` VARCHAR(9),

        `Tip_mineral` VARCHAR(17),

        `Reserva` DOUBLE,

`Unid` VARCHAR(50), constraint `reserva_PK` primary key (`Id_res`) );

-- Note: Accesss does not support the creation of mandatory ( not null ) constraint using SQL

-- create table construct for table `reserva`.

-- if you have connection to the Accesss MDB file during DDL generation.

--   Not nullable columns for table 'reserva'.

--    `Id_res`

-- Create new table `produccion`.

-- `produccion` : Table of produccion

--        `Id_prod` : Id_prod identifies produccion

--        `Cod_mpio` : Cod_mpio is of produccion

--        `Tip_mineral` : Tip_mineral is of produccion
```

```
--      `P_01` : P_01 is of produccion

--      `P_02` : P_02 is of produccion

--      `Unid` : Unid is of produccion

create table `produccion` (

        `Id_prod` TEXT(9),

        `Cod_mpio` VARCHAR(9),

        `Tip_mineral` VARCHAR(33),

        `P_01` VARCHAR(50),

        `P_02` VARCHAR(50),

        `Unid` VARCHAR(8), constraint `produccion_PK` primary key (`Id_prod`) );

-- Note: Accesss does not support the creation of mandatory ( not null ) constraint using SQL

-- create table construct for table `produccion`. The constraint will only be created using DAO

-- if you have connection to the Accesss MDB file during DDL generation.

--   Not nullable columns for table 'produccion'.

--    `Id_prod`

-- Create new table `Pais`.

-- `Pais` : Table of Pais

--      `Cod_pais` : Cod_pais identifies Pais

--      `N_pais` : N_pais is of Pais

create table `Pais` (

        `Cod_pais` VARCHAR(3),

        `N_pais` VARCHAR(20), constraint `PrimaryKey` primary key (`Cod_pais`) );

-- Note: Accesss does not support the creation of mandatory ( not null ) constraint using SQL

-- create table construct for table `Pais`. The constraint will only be created using DAO

-- if you have connection to the Accesss MDB file during DDL generation.

--   Not nullable columns for table 'Pais'.

--    `Cod_pais`
```

```
	`Cod_dist` VARCHAR(254),
	`Tip_minera` VARCHAR(33),
	`Unid` VARCHAR(8),
	`SumaDeP_01` DOUBLE,
	`SumaDeP_02` DOUBLE);
-- Create new table `odbced11`.
-- `odbced11` : Table of odbced11
--	`Nom_dist` : Nom_dist is of odbced11
--	`Cod_dist` : Cod_dist is of odbced11
--	`Tip_minera` : Tip_minera is of odbced11
--	`Unid` : Unid is of odbced11
--	`SumaDeP_01` : SumaDeP_01 is of odbced11
--	`SumaDeP_02` : SumaDeP_02 is of odbced11
--	`SumaDeRese` : SumaDeRese is of odbced11
create table `odbced11` (
	`Nom_dist` VARCHAR(254),
	`Cod_dist` VARCHAR(254),
	`Tip_minera` VARCHAR(33),
	`Unid` VARCHAR(8),
	`SumaDeP_01` DOUBLE,
	`SumaDeP_02` DOUBLE,
	`SumaDeRese` DOUBLE);
-- Create new table `Nivel`.
-- `Nivel` : Table of Nivel
--	`Id_nivel` : Id_nivel identifies Nivel
--	`Cod_mpio` : Cod_mpio is of Nivel
--	`Cod_mina` : Cod_mina is of Nivel
--	`Tip_mineral` : Tip_mineral is of Nivel
```

```
--      `Unid` : Unid is of Nivel

--      `Nivel_int` : Nivel_int is of Nivel

--      `fuente` : fuente is of Nivel

create table `Nivel` (

        `Id_nivel` TEXT(9),

        `Cod_mpio` VARCHAR(9),

        `Cod_mina` VARCHAR(255),

        `Tip_mineral` VARCHAR(255),

        `Unid` VARCHAR(50),

        `Nivel_int` VARCHAR(255),

        `fuente` VARCHAR(50), constraint `PrimaryKey` primary key (`Id_nivel`) );

-- Note: Accesss does not support the creation of mandatory ( not null ) constraint using SQL

-- create table construct for table `Nivel`. The constraint will only be created using DAO

-- if you have connection to the Accesss MDB file during DDL generation.

--   Not nullable columns for table 'Nivel'.

--    `Id_nivel`

-- Create new table `Municipio`.

-- `Municipio` : Table of Municipio

--      `Cod_mpio` : Cod_mpio identifies Municipio

--      `Nom_mpio` : Nom_mpio is of Municipio

--      `Cod_depto` : Cod_depto is of Municipio

--      `Cod_dist` : Cod_dist is of Municipio

create table `Municipio` (

        `Cod_mpio` VARCHAR(9),

        `Nom_mpio` VARCHAR(60),

        `Cod_depto` VARCHAR(3),

        `Cod_dist` VARCHAR(9), constraint `PrimaryKey` primary key (`Cod_mpio`) );
```

```
-- Note: Accesss does not support the creation of mandatory ( not null ) constraint using SQL

-- create table construct for table `Municipio`. The constraint will only be created using DAO

-- if you have connection to the Accesss MDB file during DDL generation.

--   Not nullable columns for table 'Municipio'.

--     `Cod_mpio`

-- Create new table `mercado`.

-- `mercado` : Table of mercado

--         `Id_merc` : Id_merc identifies mercado

--         `Cod_mpio` : Cod_mpio is of mercado

--         `Cod_mina` : Cod_mina is of mercado

--         `Prec_vent` : Prec_vent is of mercado

--         `Tip_merc` : Tip_merc is of mercado

create table `mercado` (

        `Id_merc` TEXT(9),

        `Cod_mpio` VARCHAR(9),

        `Cod_mina` VARCHAR(255),

        `Prec_vent` VARCHAR(50),

        `Tip_merc` VARCHAR(255), constraint `PrimaryKey` primary key (`Id_merc`) );

-- Note: Accesss does not support the creation of mandatory ( not null ) constraint using SQL

-- create table construct for table `mercado`. The constraint will only be created using DAO

-- if you have connection to the Accesss MDB file during DDL generation.

--   Not nullable columns for table 'mercado'.

--     `Id_merc`

-- Create new table `Fuente1`.

-- `Fuente1` : Table of Fuente1

--         `ID` : ID identifies Fuente1
```

```
--      `COD_MPIO` : COD_MPIO is of Fuente1
--      `COD_MINA` : COD_MINA is of Fuente1
--      `NUM_TITUL` : NUM_TITUL is of Fuente1
--      `TITULAR` : TITULAR is of Fuente1
--      `TIP_PERSON` : TIP_PERSON is of Fuente1
--      `TIP_MINERA` : TIP_MINERA is of Fuente1
--      `UNID` : UNID is of Fuente1
--      `RESERVAS` : RESERVAS is of Fuente1
--      `TIP_RESER` : TIP_RESER is of Fuente1
--      `TIP_EXP` : TIP_EXP is of Fuente1
--      `NIVEL_INT` : NIVEL_INT is of Fuente1
--      `CAP_INSTA` : CAP_INSTA is of Fuente1
--      `P_97` : P_97 is of Fuente1
--      `P_98` : P_98 is of Fuente1
--      `P_99` : P_99 is of Fuente1
--      `P_00` : P_00 is of Fuente1
--      `P_01` : P_01 is of Fuente1
--      `P_02` : P_02 is of Fuente1
--      `PREC_VENT` : PREC_VENT is of Fuente1
--      `TIP_MERC` : TIP_MERC is of Fuente1
--      `EXPORTACIO` : EXPORTACIO is of Fuente1
--      `EXP2001` : EXP2001 is of Fuente1
--      `EXP2002` : EXP2002 is of Fuente1
--      `EXP2003` : EXP2003 is of Fuente1
--      `FUENTE` : FUENTE is of Fuente1
create table `Fuente1` (
        `ID` DOUBLE,
        `COD_MPIO` VARCHAR(9),
```

```
`COD_MINA` VARCHAR(254),
`NUM_TITUL` VARCHAR(50),
`TITULAR` VARCHAR(50),
`TIP_PERSON` VARCHAR(50),
`TIP_MINERA` VARCHAR(254),
`UNID` VARCHAR(50),
`RESERVAS` VARCHAR(50),
`TIP_RESER` VARCHAR(50),
`TIP_EXP` VARCHAR(254),
`NIVEL_INT` VARCHAR(254),
`CAP_INSTA` VARCHAR(50),
`P_97` DOUBLE,
`P_98` DOUBLE,
`P_99` DOUBLE,
`P_00` DOUBLE,
`P_01` DOUBLE,
`P_02` DOUBLE,
`PREC_VENT` VARCHAR(50),
`TIP_MERC` VARCHAR(254),
`EXPORTACIO` VARCHAR(50),
`EXP2001` VARCHAR(50),
`EXP2002` VARCHAR(50),
`EXP2003` VARCHAR(50),
`FUENTE` VARCHAR(50), constraint `Fuente1_PK` primary key (`ID`) );
```

-- Note: Accesss does not support the creation of mandatory ( not null ) constraint using SQL

-- create table construct for table `Fuente1`. The constraint will only be created using DAO

-- if you have connection to the Accesss MDB file during DDL generation.

--   Not nullable columns for table 'Fuente1'.

--     `ID`

-- Create new table `Explotacion`.

-- `Explotacion` : Table of Explotacion

--         `Id_exp` : Id_exp identifies Explotacion

--         `Cod_mpio` : Cod_mpio is of Explotacion

--         `Cod_mina` : Cod_mina is of Explotacion

--         `Tip_mineral` : Tip_mineral is of Explotacion

--         `Tip_exp` : Tip_exp is of Explotacion

--         `fuente` : fuente is of Explotacion

create table `Explotacion` (

`Id_exp` COUNTER,

`Cod_mpio` VARCHAR(9),

`Cod_mina` VARCHAR(255),

`Tip_mineral` VARCHAR(255),

`Tip_exp` VARCHAR(255),

`fuente` VARCHAR(50), constraint `PrimaryKey` primary key (`Id_exp`) );

-- Note: Accesss does not support the creation of mandatory ( not null ) constraint using SQL

-- create table construct for table `Explotacion`. The constraint will only be created using DAO

-- if you have connection to the Accesss MDB file during DDL generation.

--   Not nullable columns for table 'Explotacion'.

--     `Id_exp`

-- Create new table `Distrito`.

-- `Distrito` : Table of Distrito

--         `Cod_dist` : Cod_dist identifies Distrito

--         `Nom_dist` : Nom_dist is of Distrito

create table `Distrito` (

```
	`Cod_dist` VARCHAR(9),

	`Nom_dist` VARCHAR(255), constraint `PrimaryKey` primary key (`Cod_dist`) );

-- Note: Accesss does not support the creation of mandatory ( not null ) constraint using SQL

-- create table construct for table `Distrito`. The constraint will only be created using DAO

-- if you have connection to the Accesss MDB file during DDL generation.

--   Not nullable columns for table 'Distrito'.

--    `Cod_dist`

-- Create new table `Departamento`.

-- `Departamento` : Table of Departamento

--	`Cod_depto` : Cod_depto identifies Departamento

--	`N_depto` : N_depto is of Departamento

--	`Cod_pais` : Cod_pais is of Departamento

create table `Departamento` (

	`Cod_depto` VARCHAR(3),

	`N_depto` VARCHAR(30),

	`Cod_pais` VARCHAR(3), constraint `PrimaryKey` primary key (`Cod_depto`) );

-- Note: Accesss does not support the creation of mandatory ( not null ) constraint using SQL

-- create table construct for table `Departamento`. The constraint will only be created using DAO

-- if you have connection to the Accesss MDB file during DDL generation.

--   Not nullable columns for table 'Departamento'.

--    `Cod_depto`

-- Create new table `ambiental`.

-- `ambiental` : Table of ambiental

--	`Id_amb` : Id_amb identifies ambiental

--	`Cod_dist` : Cod_dist is of ambiental

--	`Nombre` : Nombre is of ambiental
```

```
--      `Categoria` : Categoria is of ambiental

--      `Area` : Area is of ambiental

create table `ambiental` (

        `Id_amb` DOUBLE,

        `Cod_dist` VARCHAR(9),

        `Nombre` VARCHAR(42),

        `Categoria` VARCHAR(40),

        `Area` DOUBLE, constraint `PrimaryKey` primary key (`Id_amb`) );

-- Note: Accesss does not support the creation of mandatory ( not null ) constraint using SQL

-- if you have connection to the Accesss MDB file during DDL generation.

--   Not nullable columns for table 'ambiental'.

--    `Id_amb`

-- Add foreign key constraints to table `reserva`.

alter table `reserva`

        add constraint `Municipioreservas` foreign key (

                `Cod_mpio`)

         references `Municipio` (

                `Cod_mpio`);

-- Add foreign key constraints to table `produccion`.

alter table `produccion`

        add constraint `MunicipioProduccion` foreign key (

                `Cod_mpio`)

         references `Municipio` (

                `Cod_mpio`);

-- Add foreign key constraints to table `Nivel`.

alter table `Nivel`

        add constraint `MunicipioNivel` foreign key (

                `Cod_mpio`)
```

```
 references `Municipio` (
     `Cod_mpio`);
-- Add foreign key constraints to table `Municipio`.
alter table `Municipio`
    add constraint `DepartamentoMunicipio` foreign key (
        `Cod_depto`)
     references `Departamento` (
        `Cod_depto`);
alter table `Municipio`
    add constraint `DistritoMunicipio` foreign key (
        `Cod_dist`)
     references `Distrito` (
        `Cod_dist`);
-- Add foreign key constraints to table `mercado`.
alter table `mercado`
    add constraint `Municipiomercado` foreign key (
        `Cod_mpio`)
     references `Municipio` (
        `Cod_mpio`);
-- Add foreign key constraints to table `Fuente1`.
alter table `Fuente1`
    add constraint `MunicipioFuente1` foreign key (
        `COD_MPIO`)
     references `Municipio` (
        `Cod_mpio`);
-- Add foreign key constraints to table `Explotacion`.
alter table `Explotacion`
    add constraint `MunicipioExplotacion` foreign key (
```

```
            `Cod_mpio`)
        references `Municipio` (
            `Cod_mpio`);
-- Add foreign key constraints to table `Departamento`.
alter table `Departamento`
        add constraint `PaisDepartamento` foreign key (
            `Cod_pais`)
        references `Pais` (
            `Cod_pais`);
-- via Accesss DBMS for constraint 'PaisDepartamento' in table 'Departamento'.
--          For parent table update: CASCADE
--          For parent table delete: CASCADE
-- Add foreign key constraints to table `ambiental`.
alter table `ambiental`
        add constraint `Distritoambiental` foreign key (
            `Cod_dist`)
        references `Distrito` (
            `Cod_dist`);
-- Note: If there's no connection to the Accesss MDB file, you need to enforce the RI (referential integrity) rule
-- via Accesss DBMS for constraint 'Distritoambiental' in table 'ambiental'.
--          For parent table update: CASCADE
--          For parent table delete: CASCADE
-- This is the end of the Visio Enterprise generated SQL DDL script.
```

# BIBLIOGRAFÍA


- Marco Conceptual del Sistema de Información Minero Energética de Colombia, SIMEC.
- Sistema de información de Potencialidades y restricciones técnicas, econónomicas y ambientales para el desarrollo minero energético del país, fases I y II (SIPR)
- Manual ArcView 3.2 , Programa Ecoatlas , Fundación IDR
- Manual Arccatalog, capitulo 9 trabajando con metadatos, ESRI
- Actualización de Costos de Transporte por Carretera 2003
- Bases de datos de carreteras, ferrocarriles y vías fluviales del MT
- Bases de datos red de transporte STAN

# Anexo 1
# GUIA DE INSTALACION




Antes de realizar la instalación para el correcto funcionamiento del producto se deben tener en cuenta las características del equipo en el cual se va a instalar dicha aplicación en cuanto a HARDWARE , SOFTWARE Y configuración necesaria.

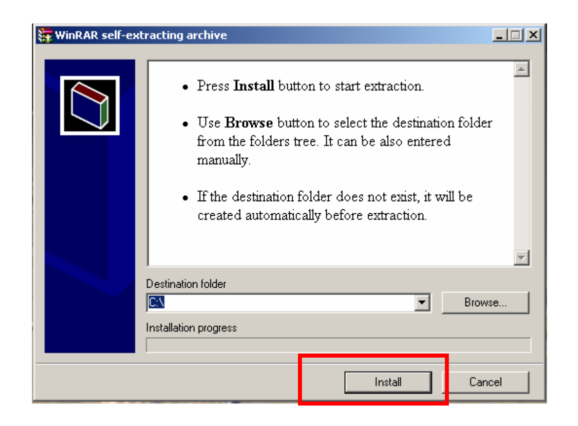
HARDWARE
Pentium II o superior
Memoria RAM 512 como mínimo
Video con resolución mínima de 800*600

SOTWARE
El equipo debe tener
Sistema Operativo W2000 O XP
OFICCE 2003
ACROBAD READER 4.0 O SUPERIOR
ArcView 3.2
Internet Explorer

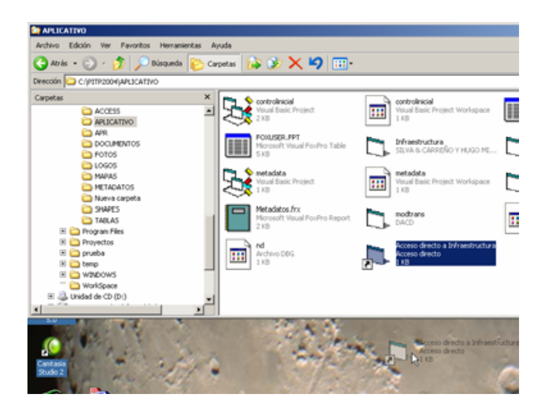
## INSTALACION

1. Una vez tenidas en cuenta las anteriores recomendaciones se procede a instalar en la raíz del disco duro del equipo que debe estar identificada con la letra C:, el aplicativo pitp2004.exe desde el CD.

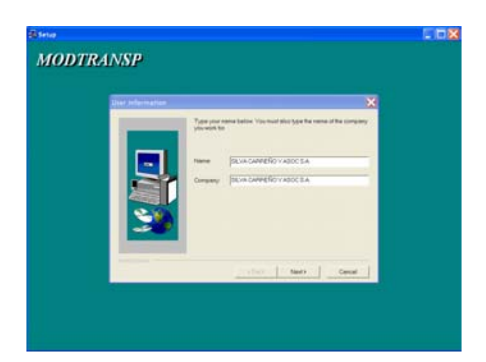
Utilizando el botón browse seleccione c:\ y presione Install




Cree un acceso directo del aplicativo c:\pitp2004\apicativo\infraestructura.exe y cópielo en el escritorio



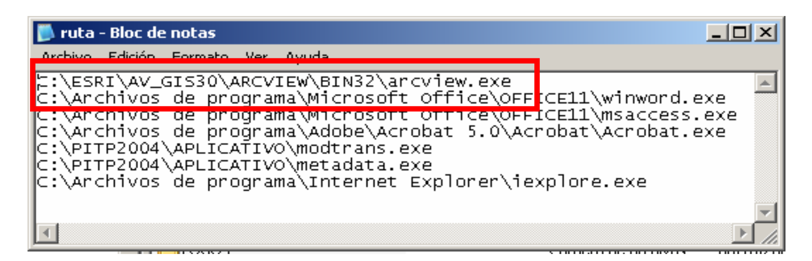
- Presione el botón de Inicio, ubicado en la parte inferior izquierda de su pantalla.
- En el menú que se presenta presionar "Ejecutar"
- Presione el botón de "Examinar"
- Seleccione el directorio C:\PITP2004\ y dar doble click con el ratón en "Setup".
- Automáticamente se inicia el proceso.
- Cuando aparezca una ventana con el nombre "User Information" presione la casilla "Next".



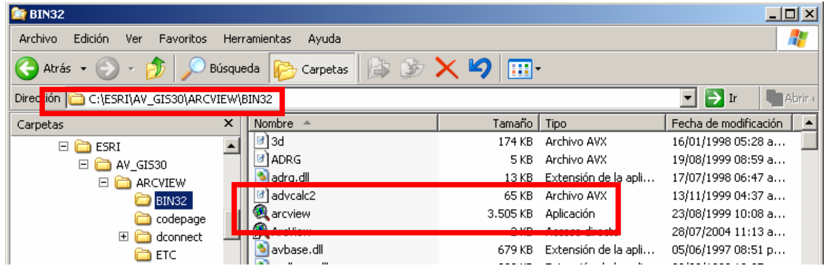

Aparece otra ventana con el nombre "Start Copying Files", presione nuevamente la casilla "Next". Finalmente, aparece una ventana con la casilla "Finísh". Presione la casilla "Finísh" para dar por concluido el proceso de instalación del modelo de transporte.

2. Copiar el archivo ruta.txt , el cual se encuentra en la carpeta PITP2004 copiada desde el CD. En C:

2.1 Abrir el archivo ruta.txt que se encuentra en C: utilizando el Bloc de notas, obteniendo la siguiente vista

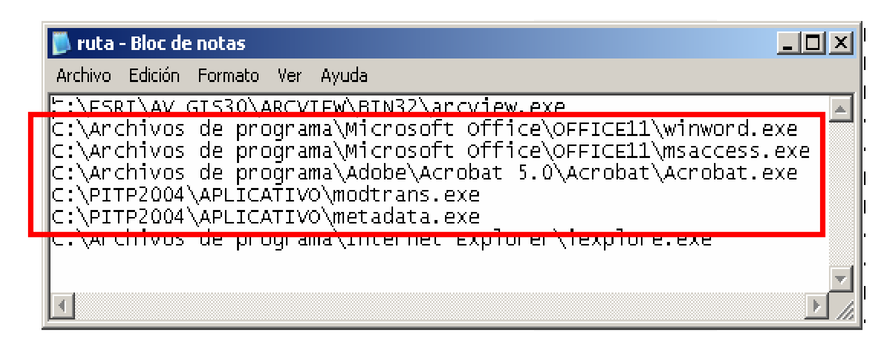



2.2 Revisar cada una de las rutas del software necesario para la aplicación, debido a que puede ser diferente para cada computador.




2.3 La ruta del software relacionado debe ser exacta

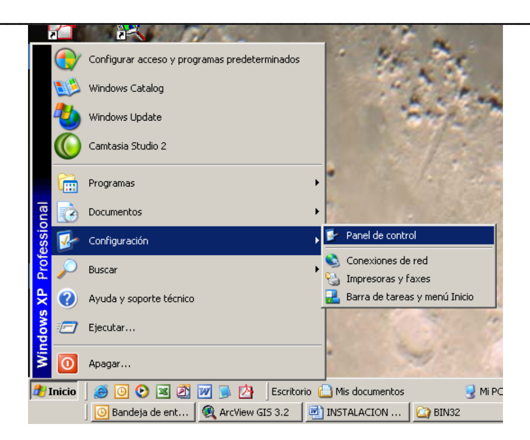
2.4 Realizar el mismo proceso para los 6 restantes Software.



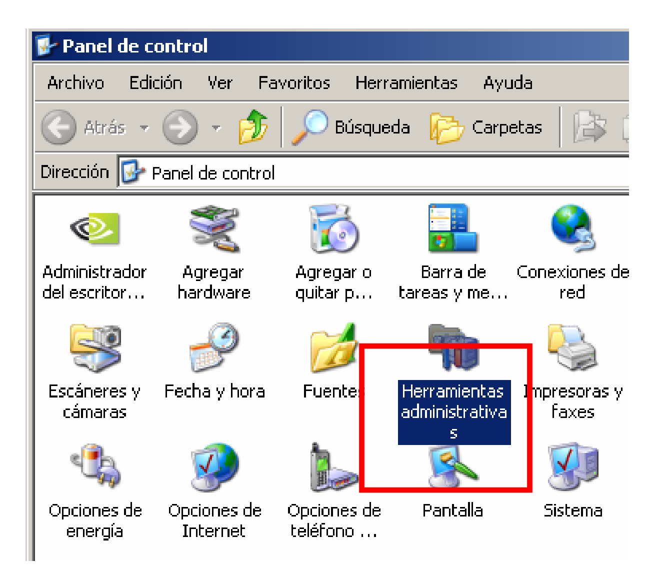

2.5 Salvar y salir al finalizar la revisión.

3. Copiar los archivos con extensión avx desde la carpeta APR que se encuentra en PITP2004 en la carpeta C:\ESRI\AV_GIS30\ARCVIEW\EXT32

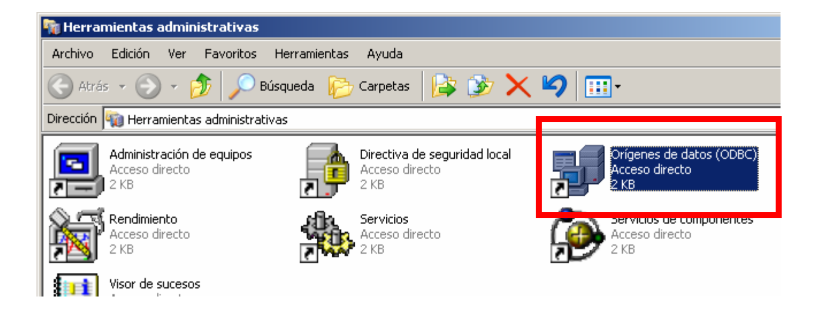
4. Configurar el origen de datos ODBC ingresando a través del panel de control, herramientas administrativas, agregando el origen de datos de la siguiente forma



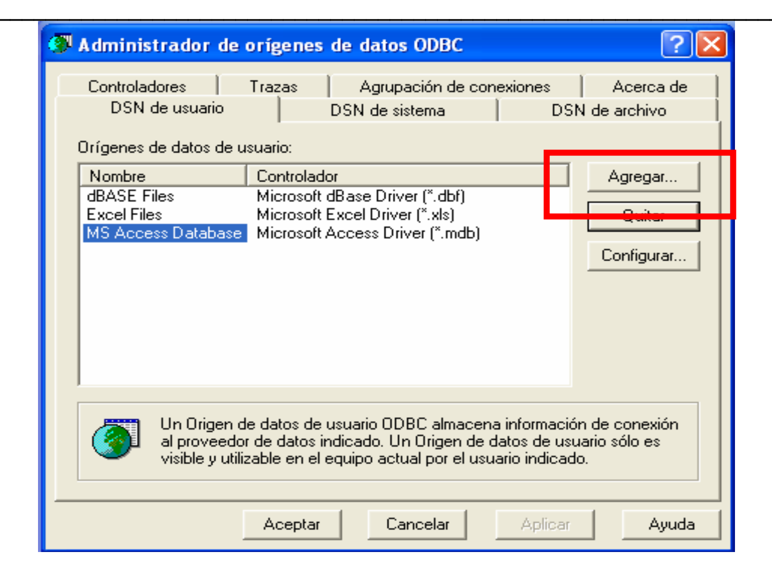

Seleccione Herramientas Administrativas



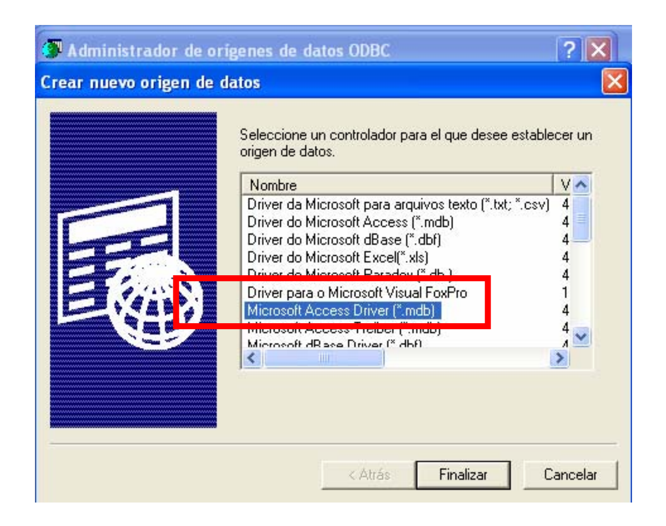

Seleccione Origenes de datos (ODBC)



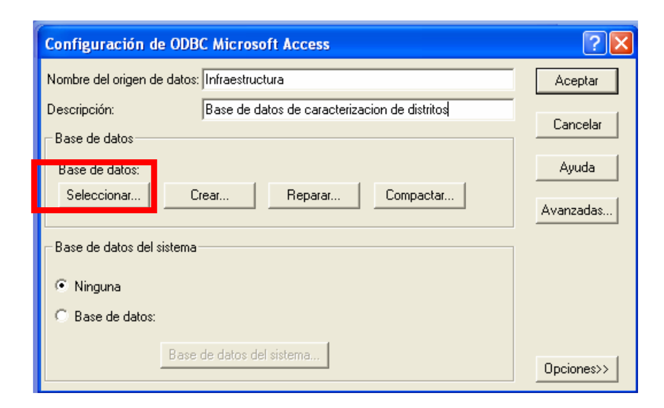

Se selecciona el botón agregar y se selecciona el controlador de Microsoft Access



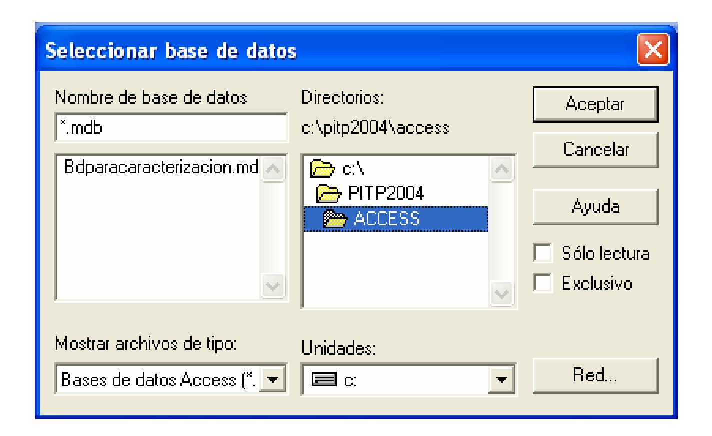

seleccionar el controlador de Microsoft Access




Asigne el nombre de infraestructura al origen de datos, y utilice el botón seleccionar para escoger la base de datos que se encuentra en la ruta C:\PITP2004\ACCESS\




Seleccione la base de datos Bdparacaracterizacion.mdb




Seleccione aceptar y aceptar

## 1. Carreteras

| **NOMBRE:** CARRETERAS | **NOMBRE TABLA:** CARRETERAS |
|---|---|
| **DEFINICION:** carreteras de Colombia | |
| **GEOMETRIA DE LA ENTIDAD:** Polyline | |
| **CRITERIO DE REGISTRO:** Ubicación definida por el Ministerio de Transporte. | |
| **FUENTE:** Ministerio de Transporte | |
| **REGLAMENTACION DEL ELEMENTO Y SUS COMPONENTES:** | |
| **RESTRICCIONES:** | |

**CARACTERIZACION DE LA ENTIDAD ATRIBUTOS Y DOMINIOS**

| ATRIBUTO | DESCRIPCION | OPCION | TIPO | LONGITUD | DECIMALES | DOMINIO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Depto | Nombre del departamento de la carretera | Obligatorio | Texto | 30 | 0 | |
| Origen2 | Ciudad inicio de la carretera | Obligatorio | Texto | 25 | 0 | |
| Destino2 | Ciudad final de la carretera | Obligatorio | Texto | 25 | 0 | |
| Plano | Cantidad de Km. de tipo plano de la carretera | Opcional | Numérico | 16 | 6 | |
| Ondulado | Cantidad de Km. de tipo ondulado de la carretera | Opcional | Numérico | 16 | 6 | |
| Montanoso | Cantidad de Km. De tipo montanoso de la carretera | Opcional | Numérico | 16 | 6 | |
| Long_tot | Sumatoria de los tres tipos de superficie de la carretera | Obligatorio | Numérico | 16 | 6 | |
| Tipo_pred | Tipo de terreno predominante de la carretera | Obligatorio | Texto | 16 | 0 | |
| Competenci | Tipo de competencia de la carretera | Obligatorio | Texto | 16 | 0 | Departamental<br>Internacional<br>Nacional<br>Urbano |

**REFERENCIAS Y OBSERVACIONES**

Cobertura incorporada al estudio para la ubicación de las carreteras en Colombia

## 2. Ciudades

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **NOMBRE:** CIUDADES | | | **NOMBRE TABLA:** CIUDADES | | | |
| **DEFINICION:** Ciudades de Colombia principales en el estudio | | | | | | |
| **GEOMETRIA DE LA ENTIDAD:** Punto | | | | | | |
| **CRITERIO DE REGISTRO:** Ciudades principales en la infraestructura de transporte | | | | | | |
| **FUENTE:** DANE | | | | | | |
| **REGLAMENTACION DEL ELEMENTO Y SUS COMPONENTES:** | | | | | | |
| **RESTRICCIONES:** | | | | | | |
| **CARACTERIZACION DE LA ENTIDAD ATRIBUTOS Y DOMINIOS** | | | | | | |
| **ATRIBUTO** | **DESCRIPCION** | **OPCION** | **TIPO** | **LONGITUD** | **DECIMALES** | **DOMINIO** |
| Name | Nombre de las ciudades. | Obligatorio | Texto | 64 | 0 | |
| Tipo | Tipo de ciudad según clarificación del DANE | Obligatorio | Texto | 16 | 0 | |
| Codane | Código numérico asignado a cada ciudad | Obligatorio | Texto | 10 | 0 | |

**REFERENCIAS Y OBSERVACIONES**

Cobertura incorporada al estudio para ubicar los principales sitios de referencia.

## 4. Colombia

| **NOMBRE:** PAIS | **NOMBRE TABLA:** |
|---|---|
| **DEFINICION:** Limite geográfico de Colombia | |
| **GEOMETRIA DE LA ENTIDAD:** Raster | |
| **CRITERIO DE REGISTRO:** límite definido por el IGAC. | |
| **FUENTE:** UPME | |
| **REGLAMENTACION DEL ELEMENTO Y SUS COMPONENTES:** | |
| **RESTRICCIONES:** | |

**CARACTERIZACION DE LA ENTIDAD ATRIBUTOS Y DOMINIOS**

| ATRIBUTO | DESCRIPCION | OPCION | TIPO | LONGITUD | DECIMALES | DOMINIO |
|---|---|---|---|---|---|---|

**REFERENCIAS Y OBSERVACIONES**

Imagen de Colombia incorporada al eludió como base para la visualización de los diferentes elementos modelados

## 4. Departamento

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **DEFINICION:** Limite geográfico de cada uno de los departamentos de Colombia con su respectiva base de datos | | | | | | |
| **GEOMETRIA DE LA ENTIDAD:** Polígono | | | | | | |
| **CRITERIO DE REGISTRO:** limite definido por el IGAC. | | | | | | |
| **FUENTE:** IGAC | | | | | | |
| **REGLAMENTACION DEL ELEMENTO Y SUS COMPONENTES:** | | | | | | |
| **RESTRICCIONES:** | | | | | | |
| **CARACTERIZACION DE LA ENTIDAD ATRIBUTOS Y DOMINIOS** | | | | | | |
| **ATRIBUTO** | **DESCRIPCION** | **OPCION** | **TIPO** | **LONGITUD** | **DECIMALES** | **DOMINIO** |
| Área | Área calculada por el software para cada departamento | Obligatorio | Numérico | 12 | 3 | |
| Perimeter | Perímetro calculada por el software para cada departamento | Obligatorio | Numérico | 12 | 3 | |
| Depto_ | Identificador interno del sistema para cada polígono | Obligatorio | Numérico | 11 | 0 | |
| Depto_id | Identificador del usurio para cada polígono | Obligatorio | Numérico | 11 | 0 | |
| Name2_ | Nombre del departamento | Obligatorio | Texto | 64 | 0 | |

**REFERENCIAS Y OBSERVACIONES**

Cobertura incorporada al modelo para la ubicación general del proyecto a nivel departamental

## 5. Distrito

**DEFINICION:** Limite geográfico de cada uno de los distritos mineros definidos y ajustados durante desarrollo del proyecto.
**GEOMETRIA DE LA ENTIDAD:** Polígono
**CRITERIO DE REGISTRO:** Análisis y criterio de los profesionales del estudio
**FUENTE:** Informe de final No 1
**REGLAMENTACION DEL ELEMENTO Y SUS COMPONENTES:**
**RESTRICCIONES:**

**CARACTERIZACION DE LA ENTIDAD ATRIBUTOS Y DOMINIOS**

| ATRIBUTO | DESCRIPCION | OPCION | TIPO | LONGITUD | DECIMALES | DOMINIO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Área | Área calculada por el software para cada distrito | Obligatorio | Numérico | 12 | 3 | |
| Perimeter | Perímetro calculada por el software para cada distrito | Obligatorio | Numérico | 12 | 3 | |
| Nombredist | Nombre del distrito | Obligatorio | Texto | 60 | 0 | |
| Cod_dist | Código de identificación del distrito. Número consecutivo único para identificación en la tabla. | Obligatorio | Texto | 6 | 0 | |
| sel | Valor numérico para clasificar los distritos por el tipo de mineral producido | Opcional | Numérico | 1 | 0 | 1 Carbón<br>2 Esmeraldas<br>3 Metales preciosos<br>4 materiales de construcción |

**REFERENCIAS Y OBSERVACIONES**

Cada uno de los distritos definidos en esta tabla fue definido durante desarrollo de la base de datos, después de definidos y analizada la información para su caracterización se hizo necesario ajustarlos.

## 6. Ferreo

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **DEFINICION:** Tramos férreos definidos y ajustados durante desarrollo del proyecto. | | | | | | |
| **GEOMETRIA DE LA ENTIDAD:** Arc | | | | | | |
| **CRITERIO DE REGISTRO:** Análisis y criterio de los profesionales del estudio | | | | | | |
| **FUENTE:** Ministerio de Transporte | | | | | | |
| **REGLAMENTACION DEL ELEMENTO Y SUS COMPONENTES:** | | | | | | |
| **RESTRICCIONES:** | | | | | | |
| **CARACTERIZACION DE LA ENTIDAD ATRIBUTOS Y DOMINIOS** | | | | | | |
| **ATRIBUTO** | **DESCRIPCION** | **OPCION** | **TIPO** | **LONGITUD** | **DECIMALES** | **DOMINIO** |
| Lenght | Longitud calculada por el software para cada tramo | Obligatorio | Numérico | 10 | 6 | |
| Origen | Ciudad origen del tramo férreo | Obligatorio | Texto | 30 | 0 | |
| Destino | Ciudad destino del tramo férreo | Obligatorio | Texto | 30 | 0 | |

**REFERENCIAS Y OBSERVACIONES**

Cada uno de los tramos definidos en esta cobertura fue definido durante desarrollo del estudio, y corresponde a los tramos utilizados para el transporte del carbón.

## 7. Mina

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **DEFINICION:** Bocas de minas georreferenciadas por Ingeominas. | | | | | | |
| **GEOMETRIA DE LA ENTIDAD:** Punto | | | | | | |
| **CRITERIO DE REGISTRO:** transformación de archivo con coordenadas a cobertura | | | | | | |
| **FUENTE:** Ingeominas | | | | | | |
| **REGLAMENTACION DEL ELEMENTO Y SUS COMPONENTES:** | | | | | | |
| **RESTRICCIONES:** | | | | | | |
| **CARACTERIZACION DE LA ENTIDAD ATRIBUTOS Y DOMINIOS** | | | | | | |
| **ATRIBUTO** | **DESCRIPCION** | **OPCION** | **TIPO** | **LONGITUD** | **DECIMALES** | **DOMINIO** |
| Grupo_mine | Grupo mineral al que pertenece la mina | Obligatorio | Texto | 33 | 0 | |
| Tipo_mater | Tipo de mineral extraído | Obligatorio | Texto | 27 | 0 | |
| C_dist | Código de distrito al que pertenece la mina | Opcional | Texto | 10 | 0 | |

**REFERENCIAS Y OBSERVACIONES**

Cada uno de los elementos definidos en esta cobertura corresponde a información levantada por Ingeominas.

## 8. Municipio

**DEFINICION:** Limite geográfico de cada uno de los municipios de Colombia con su respectiva base de datos

**GEOMETRIA DE LA ENTIDAD:** Polígono
**CRITERIO DE REGISTRO:** limite definido por el IGAC.
**FUENTE:** IGAC, DANE
**REGLAMENTACION DEL ELEMENTO Y SUS COMPONENTES:**
**RESTRICCIONES:**

**CARACTERIZACION DE LA ENTIDAD ATRIBUTOS Y DOMINIOS**

| ATRIBUTO | DESCRIPCION | OPCION | TIPO | LONGITUD | DECIMALES | DOMINIO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Codmpio | Código de identificación del municipio. Número consecutivo único para identificación en la tabla. | Obligatorio | Numero | 9 | 0 | |
| Nombrepio | Nombre del municipio | Obligatorio | Texto | 60 | 0 | |
| Dpto | Código de identificación del departamento. Número consecutivo único para identificación en la tabla | Obligatorio | Texto | 3 | 0 | |
| Nombredept | Nombre del departamento | Obligatorio | Texto | 60 | 0 | |
| Cod_dist | Código de identificación del distrito. Número consecutivo único para identificación en la tabla. Ver Tabla distrito. | Obligatorio | Texto | 6 | 0 | |
| Shape_area | Área calculada por el software para cada municipio | Obligatorio | Numérico | 12 | 3 | |

**REFERENCIAS Y OBSERVACIONES**

Cobertura incorporada al modelo para la ubicación del proyecto a nivel municipio, tomando este como unidad mínima en la definición geográfica de los distritos mineros, por lo cual si en esta tabla el municipio tiene asignado un distrito minero, este municipio será parte del mismo y se tendrá en cuenta al momento de consolidar cualquiera de los parámetros establecidos para su caracterización.

## 9. Nodos

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **NOMBRE:** NODOS | **NOMBRE TABLA:** NODOS | | | | | |
| **DEFINICION:** Ciudades de Colombia principales en el estudio, codificadas para la interfase con STAN | | | | | | |
| **GEOMETRIA DE LA ENTIDAD:** Punto | | | | | | |
| **CRITERIO DE REGISTRO:** Ciudades principales en la infraestructura de transporte | | | | | | |
| **FUENTE:** DANE | | | | | | |
| **REGLAMENTACION DEL ELEMENTO Y SUS COMPONENTES:** | | | | | | |
| **RESTRICCIONES:** | | | | | | |
| **CARACTERIZACION DE LA ENTIDAD ATRIBUTOS Y DOMINIOS** | | | | | | |
| **ATRIBUTO** | **DESCRIPCION** | **OPCION** | **TIPO** | **LONGITUD** | **DECIMALES** | **DOMINIO** |
| Name | Nombre de las ciudades. | Obligatorio | Texto | 64 | 0 | |
| Tipo | Tipo de ciudad según clarificación del DANE | Obligatorio | Texto | 16 | 0 | |
| Codigo | Código numérico asignado a cada ciudad | Obligatorio | Texto | 10 | 0 | |

### REFERENCIAS Y OBSERVACIONES

Cada uno de los códigos asignados a los nodos corresponde a los códigos de origen y destino de la cobertura redtransporte y sirve para el análisis realizado por el Software STAN

## 10. País

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **DEFINICION:** Limite geográfico de Colombia con su respectiva base de datos | | | | | | |
| **GEOMETRIA DE LA ENTIDAD:** Polígono | | | | | | |
| **CRITERIO DE REGISTRO:** límite definido por el IGAC. | | | | | | |
| **FUENTE:** IGAC | | | | | | |
| **REGLAMENTACION DEL ELEMENTO Y SUS COMPONENTES:** | | | | | | |
| **RESTRICCIONES:** | | | | | | |
| **CARACTERIZACION DE LA ENTIDAD ATRIBUTOS Y DOMINIOS** | | | | | | |
| **ATRIBUTO** | **DESCRIPCION** | **OPCION** | **TIPO** | **LONGITUD** | **DECIMALES** | **DOMINIO** |
| Name | Nombre de el pais | Obligatorio | Texto | 64 | 0 | |

**REFERENCIAS Y OBSERVACIONES**

Cobertura incorporada al modelo para la ubicación general del proyecto a nivel pais

## 11. Países

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **DEFINICION:** Limite geográfico de cada uno los países del mundo. | | | | | | |
| **GEOMETRIA DE LA ENTIDAD:** Polígono | | | | | | |
| **CRITERIO DE REGISTRO:** límite definido por el IGAC. | | | | | | |
| **FUENTE:** IGAC | | | | | | |
| **REGLAMENTACION DEL ELEMENTO Y SUS COMPONENTES:** | | | | | | |
| **RESTRICCIONES:** | | | | | | |
| **CARACTERIZACION DE LA ENTIDAD ATRIBUTOS Y DOMINIOS** | | | | | | |
| **ATRIBUTO** | **DESCRIPCION** | **OPCION** | **TIPO** | **LONGITUD** | **DECIMALES** | **DOMINIO** |
| Name | Nombre de el pais | Obligatorio | Texto | 64 | 0 | |

### REFERENCIAS Y OBSERVACIONES

Cobertura incorporada al modelo para la ubicación general del proyecto a nivel mundial

## 12. Providencia

**DEFINICION:** Limite geográfico de providencia y santa catalina.

**GEOMETRIA DE LA ENTIDAD:** Polígono

**CRITERIO DE REGISTRO:** límite definido por el IGAC.

**FUENTE:** IGAC

**REGLAMENTACION DEL ELEMENTO Y SUS COMPONENTES:**

**RESTRICCIONES:**

**CARACTERIZACION DE LA ENTIDAD ATRIBUTOS Y DOMINIOS**

| ATRIBUTO | DESCRIPCION | OPCION | TIPO | LONGITUD | DECIMALES | DOMINIO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nombre | Nombre de la isla | Obligatorio | Texto | 64 | 0 | |
| Área | Área calculada por el software para polígono en metros | Obligatorio | Numérico | 12 | 3 | |
| Perimeter | Perímetro calculada por el software para cada polígono en metros. | Obligatorio | Numérico | 12 | 3 | |

**REFERENCIAS Y OBSERVACIONES**

Cobertura incorporada al modelo para la ubicación de las islas Providencia y santa Catalina.

## 13. Proy_final

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **NOMBRE:** PROY_FINAL | | | **NOMBRE TABLA:** PROY_FINAL | | | |
| **DEFINICION:** proyectos priorizados para el transporte del carbón en Colombia | | | | | | |
| **GEOMETRIA DE LA ENTIDAD:** Polyline | | | | | | |
| **CRITERIO DE REGISTRO:** Ubicación definida por el estudio. | | | | | | |
| **FUENTE:** Ministerio de Transporte | | | | | | |
| **REGLAMENTACION DEL ELEMENTO Y SUS COMPONENTES:** | | | | | | |
| **RESTRICCIONES:** | | | | | | |
| **CARACTERIZACION DE LA ENTIDAD ATRIBUTOS Y DOMINIOS** | | | | | | |
| **ATRIBUTO** | **DESCRIPCION** | **OPCION** | **TIPO** | **LONGITUD** | **DECIMALES** | **DOMINIO** |
| lenght | Longitud de los tramos en metros | Obligatorio | Numérico | 10 | 6 | |
| Origen2 | Ciudad inicio del proyecto | Obligatorio | Texto | 25 | 0 | |
| Destino2 | Ciudad final del proyecto | Obligatorio | Texto | 25 | 0 | |
| Tipo_proy | Cantidad de Km. de tipo plano de la carretera | Opcional | Texto | 20 | 0 | Férreo<br>Fluvial<br>Vial |
| Códigos | Código numérico de identificación del proyecto | Obligatorio | Numérico | 2 | 0 | |
| observacio | Observaciones de los proyectos | Opcional | Texto | 40 | 0 | |
| Nom_proy | Nombre de cada uno de los proyectos | Obligatorio | Texto | 40 | 0 | |

**REFERENCIAS Y OBSERVACIONES**

Cobertura incorporada al estudio indicando la ubicación de cada uno de los proyectos priorizados para el transporte de carbón en Colombia.

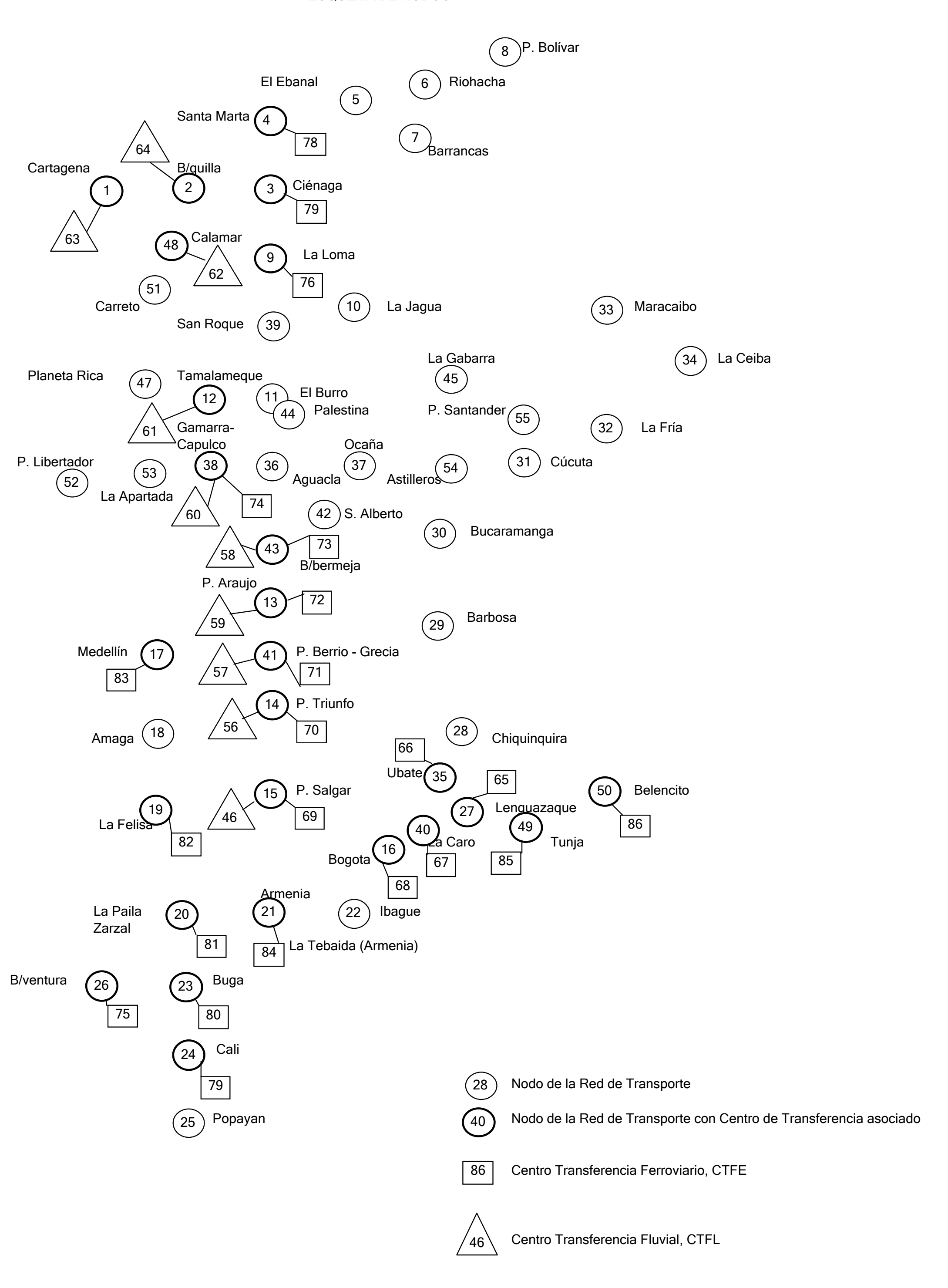
## NODOS

| Codigo | Nombre | Codigo | Nombre | Codigo | Nombre |
|---|---|---|---|---|---|
| Nodos Red de Transporte | | Centros Transferencia Fluvial | | Centros Transferencia ferroviaria | |
| 1 | Cartagena | 63 | CTFL Cartagena | | |
| 2 | Barranquilla | 64 | CTFL Barranquilla | | |
| 3 | Cienaga | | | 77 | CTFE Cienaga |
| 4 | Santa Marta | | | 78 | CTFE Santa Marta |
| 5 | El Ebanal | | | | |
| 6 | Rioacha | | | | |
| 7 | Barrancas | | | | |
| 8 | Puerto Bolivar | | | | |
| 9 | La Loma | | | 76 | CTFE La Loma |
| 10 | La Jagua | | | | |
| 11 | El Burro | | | | |
| 12 | Tamalameque | 61 | CTFL Tamalameque | | |
| 13 | Puerto Araujo | 59 | CTFL Puerto Araujo | 72 | CTFE Puerto Araujo |
| 14 | Puerto Triunfo | 56 | CTFL Puerto Triunfo | 70 | CTFE Puerto Triunfo |
| 15 | Puerto Salgar | 46 | CTFL Puerto Salgar | 69 | CTFE Puerto Salgar |
| 16 | Bogota | | | 68 | CTFE Bogota |
| 17 | Medellin | | | 83 | CTFE Medellin |
| 18 | Amaga | | | | |
| 19 | La Felisa | | | 82 | CTFE La Felisa |
| 20 | La Paila (Zarzal) | | | 81 | CTFE La Paila (Zarzal) |
| 21 | Armenia (La Tebaida) | | | 84 | CTFE La Tebaida |
| 22 | Ibague | | | | |
| 23 | Buga | | | 80 | CTFE Buga |
| 24 | Cali | | | 79 | CTFE Cali |
| 25 | Popayan | | | | |
| 26 | Buenaventura | | | 75 | CTFE Buenaventura |
| 27 | Lenguazaque | | | 65 | CTFE Lenguazaque |
| 28 | Chiquinquira | | | | |
| 29 | Barbosa | | | | |
| 30 | Bucaramanga | | | | |
| 31 | Cucuta | | | | |
| 32 | La Fria | | | | |
| 33 | Maracaibo | | | | |
| 34 | La Ceiba | | | | |
| 35 | Ubate | | | 66 | CTFE Ubate |
| 36 | Aguaclara | | | | |
| 37 | Ocaña | | | | |
| 38 | Gamarra (Capulco) | 60 | CTFL Gamarra (Capulco) | | CTFE Gamarra (Capulco) |
| 39 | San Roque | | | | |
| 40 | La Caro | | | 67 | CTFE La Caro |
| 41 | Grecia (P. Berrio) | 57 | CTFL Grecia (P.Berrio) | 71 | CTFE Grecia (P.Berrio) |
| 42 | San Alberto | | | | |
| 43 | B/bermeja | 58 | CTL B/bermeja | 73 | CTFE B/bermeja |
| 44 | Palestina | | | | |
| 45 | La Gabarra | | | | |
| 47 | Planeta Rica | | | | |
| 48 | Calamar | 62 | CTFL Calamar | | |
| 49 | Tunja | | | 85 | CTFE Tunja |
| 50 | Belencito | | | 86 | CTFE Belencito |
| 51 | Carreto | | | | |
| 52 | P. Libertador | | | | |
| 53 | La Apartada | | | | |
| 54 | Astilleros | | | | |
| 55 | P. Santander | | | | |

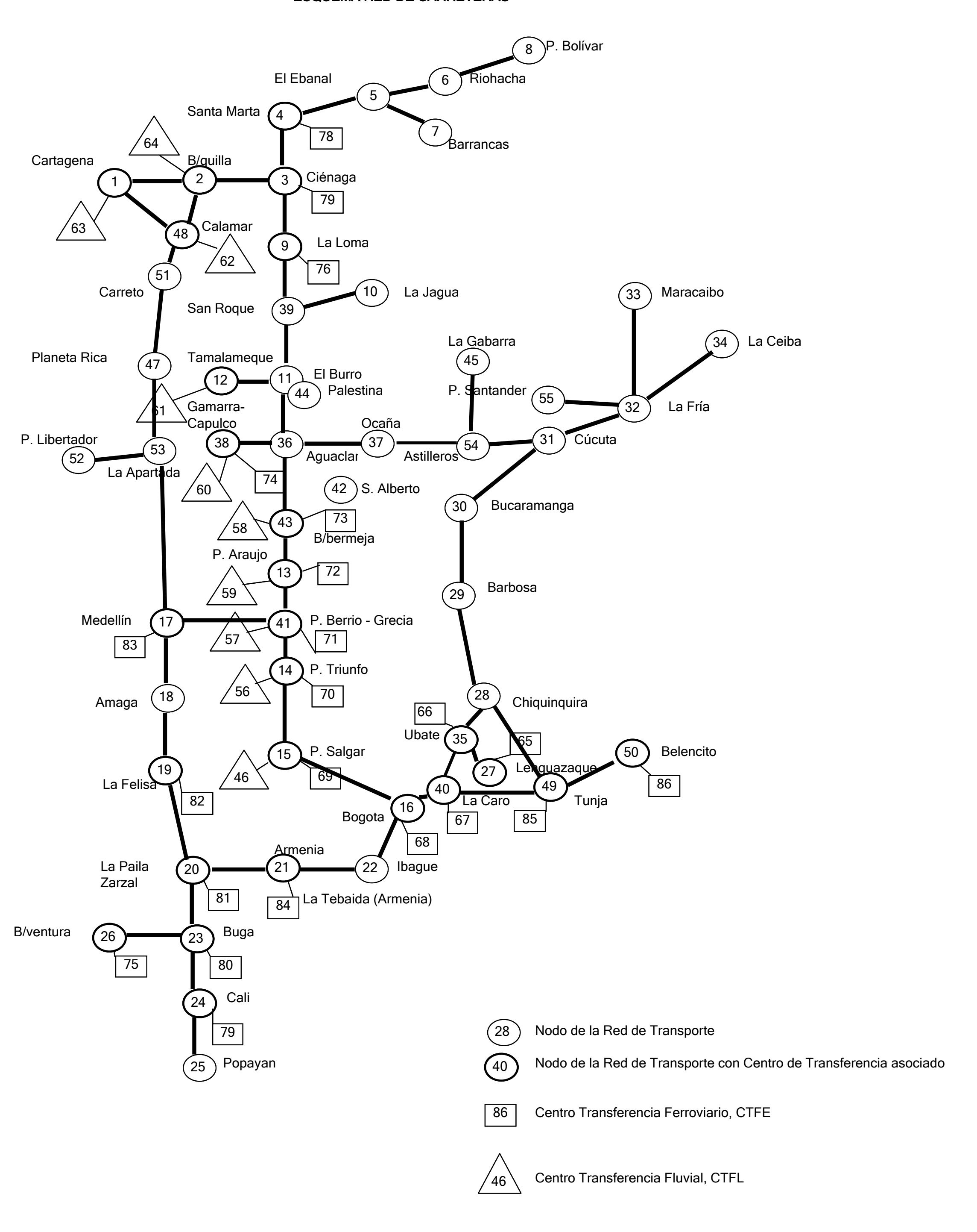
## TRAMOS

| Codigo | Nodo1 | Nodo2 | Descripcion | Longitud | Codigo | Nodo1 | Nodo2 | Descripcion | Longitud |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Tramos Viales** | | | | | **Tramos Fluviales** | |
| 1 | 1 | 2 | Cartagena - Barranquilla | 110 | 200 | 46 | 56 | CTFL Puerto Salgar-CTFL Puerto Triunfo | 61 |
| 2 | 2 | 3 | Barranquilla - Cienaga | 58 | 201 | 56 | 57 | CTFL Puerto Triunfo-CTFL Grecia(P.Berrio) | 112 |
| 3 | 3 | 4 | Cienaga - Santa Marta | 26 | 202 | 57 | 58 | CTFL Grecia(P.Berrio)-CTFL B/bermeja | 100 |
| 4 | 4 | 5 | Santa Marta - El Ebanal | 127 | 203 | 58 | 60 | CTFL B/bermeja-CTFL Gamarra (Capulco) | 157 |
| 5 | 5 | 6 | El Ebanal - Rioacha | 33 | 204 | 60 | 61 | CTFL Gamarra (Capulco)-CTFL Tamalameque | 68 |
| 6 | 5 | 7 | El Ebanal - Barrancas | 60 | 205 | 61 | 62 | CTFL Tamalameque -CTFL Calamar | 315 |
| 7 | 3 | 9 | Ciénaga - La Loma | 184 | 206 | 62 | 63 | CTFL Calamar-CTFL Cartagena | 78 |
| 8 | 9 | 39 | La Loma - San Roque | 39 | 207 | 62 | 64 | CTFL Calamar-CTFL Barranquilla | 91 |
| 9 | 39 | 11 | San Roque - El Burro | 95 | 208 | 59 | 58 | CTFL Puerto Araujo-CTFL B/bermeja | 44 |
| 10 | 11 | 12 | El Burro - Tamalameque | 21 | | | | **Tramos Transferecia Fluvial** | **Costo US$/ton** |
| 11 | 11 | 36 | El Burro - Aguaclara | 71 | 300 | 15 | 46 | Puerto Salgar - CTFL Puerto Salgar | 2,00 |
| 12 | 42 | 43 | San Alberto - B/bermeja | 85 | 301 | 14 | 56 | Puerto Triunfo - CTFL Puerto Triunfo | 2,00 |
| 13 | 14 | 15 | Puerto Triunfo - Puerto Salgar | 47 | 302 | 41 | 57 | Grecia (P.Berrio) - CTFL Grecia (P.Berrio) | 0 |
| 14 | 15 | 16 | Puerto Salgar - Bogota | 183 | 303 | 43 | 58 | B/bermeja - CTFL B/bermeja | 0 |
| 15 | 14 | 17 | Puerto Triunfo - Medellin | 190 | 304 | 38 | 60 | Gamarra (Capulco) - CTFL Capulco | 2,00 |
| 16 | 17 | 18 | Medellin - Amaga | 38 | 305 | 12 | 61 | Tamalameque - CTFL Tamalameque | 2,00 |
| 17 | 18 | 19 | Amaga - La Felisa | 119 | 306 | 48 | 62 | Calamar - CTFL Calamar | 0 |
| 18 | 19 | 20 | La Felisa - La Paila | 199 | 307 | 1 | 63 | Cartagena - CTFL Cartagena | 0 |
| 19 | 16 | 22 | Bogota - Ibague | 179 | 308 | 2 | 64 | Barranquilla - CTFL Barranquilla | 0 |
| 20 | 22 | 21 | Ibague - Armenia | 85 | 309 | 13 | 59 | Puerto Araujo - CTFL Puerto Araujo | 2,00 |
| 21 | 21 | 20 | Armenia - La Paila | 50 | | | | **Tramos Transferencia Ferroviaria** | **Costo US$/ton** |
| 22 | 20 | 23 | La Paila - Buga | 103 | 350 | 27 | 65 | Lenguazaque - CTFE Lenguazaque | 0 |
| 23 | 23 | 26 | Buga - Buenaventura | 118 | 351 | 35 | 66 | Ubate - CTFE Ubate | 0 |
| 24 | 23 | 24 | Buga - Cali | 65 | 352 | 40 | 67 | La Caro - CTFE La Caro | 0 |
| 25 | 24 | 25 | Cali - Popayan | 117 | 353 | 16 | 68 | Bogota - CTFE Bogota | 0 |
| 26 | 16 | 35 | Bogota - La Caro | 6 | 354 | 15 | 69 | Puerto Salgar - CTFE Puerto Salgar | 2,00 |
| 27 | 35 | 27 | Ubate - Lenguazaque | 22 | 355 | 14 | 70 | Puerto Triunfo - CTFE Puerto Triunfo | 0 |
| 28 | 35 | 28 | Ubate - Chiquinquira | 101 | 356 | 71 | 13 | Grecia (P.Berrio) - CTFE Grecia (P. Berrio) | 0 |
| 29 | 28 | 29 | Chiquinquira - Barbosa | 52 | 357 | 13 | 72 | Puerto Araujo - CTFE Puerto Araujo | 2,00 |
| 30 | 29 | 13 | Barbosa - Puerto Araujo | 135 | 358 | 43 | 73 | B/bermeja - CTFE B/bermeja | 0 |
| 31 | 29 | 30 | Barbosa - Bucaramanga | 208 | 359 | 38 | 74 | Gamarra (Capulco)- CTFE Gamara (Capulco) | 2,00 |
| 32 | 30 | 31 | Bucaramanga - Cucuta | 189 | 360 | 9 | 76 | La Loma - CTFE La Loma | 0 |
| 33 | 31 | 32 | Cucuta - La Fria | 60 | 361 | 3 | 77 | Cienaga - CTFE Cienaga | 0 |
| 34 | 32 | 33 | La Fria - Maracaibo | 340 | 362 | 4 | 78 | Santa Marta - CTFE Santa Marta | 0 |
| 35 | 32 | 34 | La Fria - La Ceiba | 264 | 363 | 24 | 79 | Cali - CTFE Cali | 0 |
| 36 | 43 | 13 | B/bermeja - P. Araujo | 85,5 | 364 | 23 | 80 | Buga - CTF Buga | 0 |
| 37 | 39 | 10 | San Roque - La Jagua | 40 | 365 | 20 | 81 | La Palia (Zarzal) - CTFE La Paila (Zarzal) | 0 |
| 38 | 31 | 54 | Cucuta - Astilleros | 39 | 366 | 19 | 82 | La Felisa - CTFE La Felisa | 2,00 |
| 39 | 37 | 36 | Ocaña - Aguaclara | 55 | 367 | 17 | 83 | Medellin - CTFE Medellin | 0 |
| 40 | 13 | 41 | P. Araujo - P. Berrio | 17,6 | 368 | 21 | 84 | La tebaida - CTFE La Tebaida | 2,00 |
| 41 | 41 | 14 | P. Berrio - P. Triunfo | 93,3 | 369 | 18 | 85 | Amaga - CTFE Amaga | 0 |
| 42 | 41 | 17 | P. Berrio - Medellin | 178 | 370 | 26 | 75 | Buenaventura - CTFE Buenaventura | 0 |
| 43 | 17 | 53 | Medellin - La Apartada | 394 | | | | | |
| 44 | 53 | 47 | La Apartada - Planeta Rica | 50 | | | | | |
| 45 | 53 | 52 | La Apartada - P. Libertador | | | | | | |
| 46 | 47 | 51 | Planeta Rica - Carreto | 592 | | | | | |
| 47 | 51 | 1 | Carreto - Cartagena | 65 | | | | | |
| 48 | 51 | 48 | Carreto - Calamar | 30 | | | | | |
| 49 | 48 | 2 | Calamar - B/quilla | 81 | | | | | |
| 50 | 42 | 36 | San Alberto - Aguaclara | 61 | | | | | |
| 51 | 42 | 30 | San Alberto - B/manga | 94 | | | | | |
| 52 | 54 | 37 | Astilleros - Ocaña | 165 | | | | | |
| 53 | 54 | 45 | Astilleros - La Gabarra | | | | | | |
| 54 | 40 | 35 | La Caro - Ubate | 65 | | | | | |
| 55 | 40 | 49 | La Caro - Tunja | 116 | | | | | |
| 56 | 49 | 50 | Tunja - Belencito | 67 | | | | | |
| 57 | 49 | 28 | Tunja - Chiquinquira | 73 | | | | | |
| 58 | 36 | 38 | Aguaclara - Gamarra (Capulco) | 14 | | | | | |
| 59 | 55 | 32 | P Santander - La Fria | 20 | | | | | |
| | | | **Tramos Ferroviarios** | | | | | | |
| 100 | 67 | 68 | CTFE La Caro - CTFE Bogota | 35 | | | | | |
| 101 | 68 | 69 | CTFE Bogota - CTFE Puerto Salgar | 200 | | | | | |
| 102 | 69 | 70 | CTFE Puerto Salgar - CTFE Puerto Triunfo | 50 | | | | | |
| 103 | 70 | 71 | CTFE Puerto Triunfo - CTFE Grecia (P.Berri | 78 | | | | | |
| 104 | 71 | 72 | CTFE Grecia (P.Berrio)-CTFE Puerto Araujo | 50 | | | | | |
| 105 | 72 | 73 | CTFE Puerto Araujo - CTFE B/bermeja | 66 | | | | | |
| 106 | 73 | 74 | CTFE B/bermeja - CTFE Gamarra (Capulco) | 161 | | | | | |
| 107 | 74 | 44 | CTFE Gamarra (Capulco) - Palestina | 60 | | | | | |
| 108 | 44 | 76 | Palestina - CTFE La Loma | 87 | | | | | |
| 109 | 7 | 8 | Barrancas - Puerto Bolivar | 150 | | | | | |
| 110 | 76 | 77 | CTFE La Loma - CTFE Cienaga | 179 | | | | | |
| 111 | 77 | 78 | CTFE Cienaga - CTFE Santa Marta | 38 | | | | | |
| 112 | 75 | 79 | CTFE Buenaventura - CTFE Cali | 158 | | | | | |
| 113 | 79 | 80 | CTFE Cali - CTFE Buga | 66 | | | | | |
| 114 | 80 | 81 | CTFE Buga - CTFE La Paila (Zarzal) | 64 | | | | | |
| 115 | 81 | 82 | CTFE La Paila (Zarzal) - CTFE La Felisa | 155 | | | | | |
| 116 | 71 | 83 | CTFE Grecia(P.Berrio) - CTFE Medellin | 196 | | | | | |
| 117 | 81 | 84 | CTFE La Paila (Zarzal) - CTFE La Tebaida | 57 | | | | | |
| 118 | 66 | 67 | CTFE Ubate - CTFE La Caro | 56 | | | | | |
| 119 | 65 | 66 | CTFE Lenguazaque - CTFE Ubate | 20 | | | | | |
| 120 | 67 | 85 | CTFE La Caro - CTFE Tunja | 150 | | | | | |
| 121 | 85 | 86 | CTFE Tunja - CTFE Belencito | 78 | | | | | |

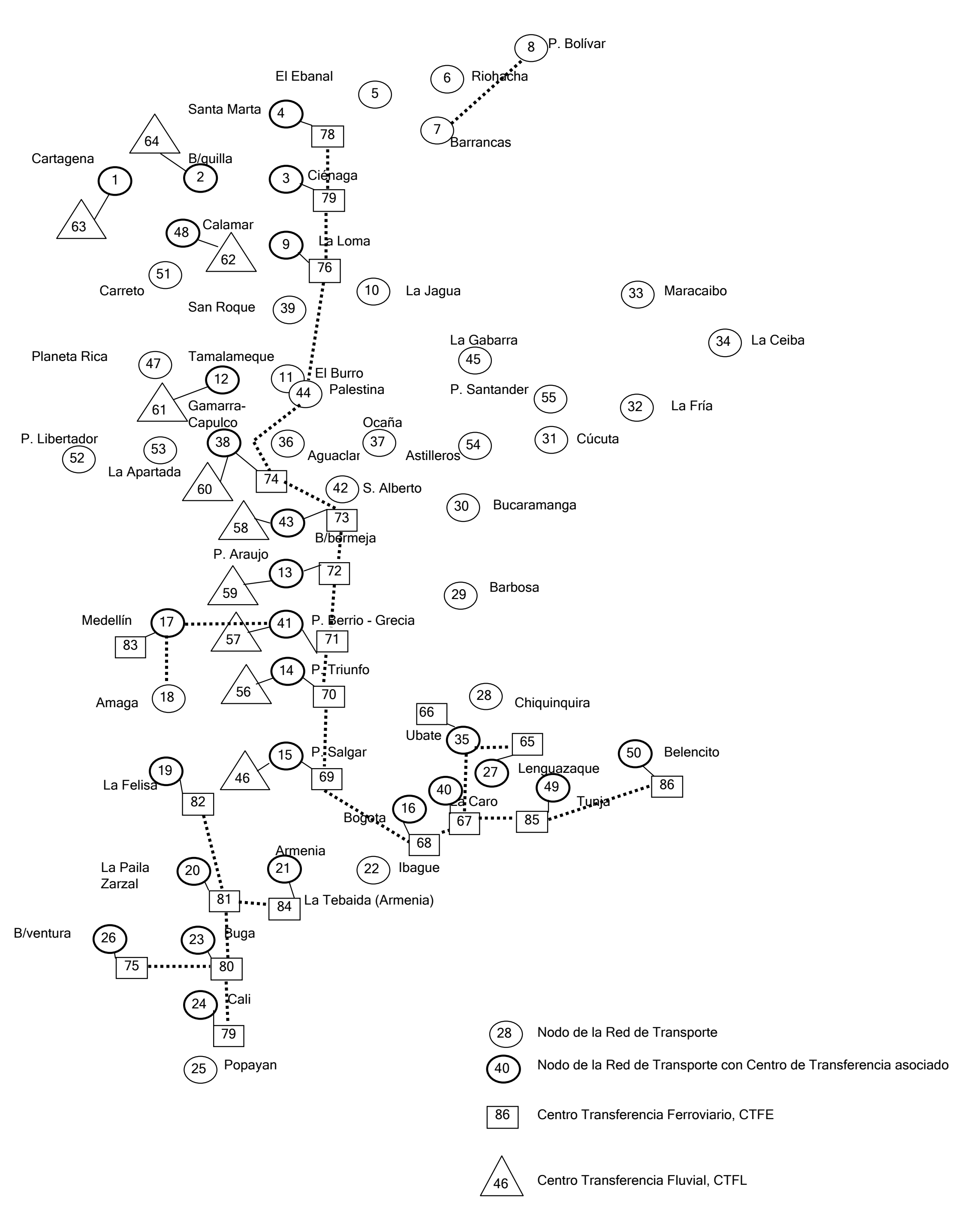
ESQUEMA DE NODOS



ESQUEMA RED DE CARRETERAS



ESQUEMA RED FERROVIARIA



## ESQUEMA RED FLUVIAL

